

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-134730

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	F I	
G 1 1 B 11/10	5 0 6	G 1 1 B 11/10	5 0 6 A
	5 2 3		5 0 6 U
	5 5 1		5 2 3
	5 8 6		5 5 1 C
			5 8 6 C
審査請求 未請求 請求項の数 O L (全 33 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-54728

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月6日

(31) 優先権主張番号 特願平9-51372

(32) 優先日 平9(1997) 3月6日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平9-63680

(32) 優先日 平9(1997) 3月18日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平9-69446

(32) 優先日 平9(1997) 3月24日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 高橋 明

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 三枝 理伸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 池谷 直泰

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小池 隆彌

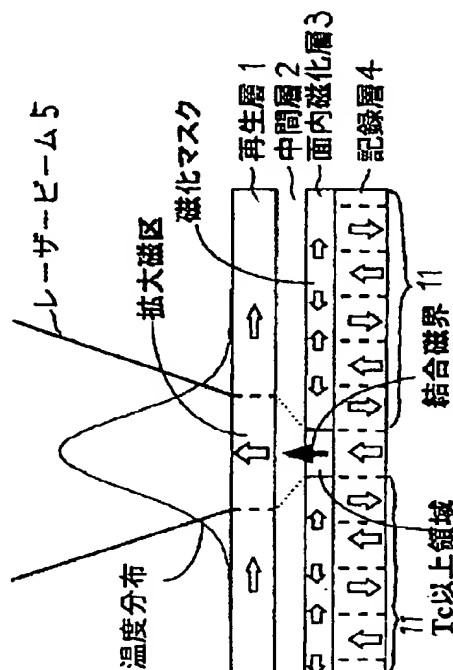
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光磁気記録媒体及びその再生方法

(57) 【要約】

【課題】 高密度で記録された信号を、磁気マスク層にて遮断し、再生ビームにて加熱された一部の領域において再生層と記録層を静磁結合させ、磁区を拡大させて再生することにより、高い信号品質で再生することを可能とする。

【解決手段】 室温で面内磁化状態であり所定温度以上で垂直磁化状態となる再生層1と、記録層4とが静磁結合してなる光磁気記録媒体において、記録層に隣接して上記所定温度にキュリー温度を有する面内磁化層3が形成されている。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも信号再生領域が垂直磁化状態となる再生層と、該再生層に磁氣的に結合する垂直磁化膜からなる記録層と、を有する光磁気記録媒体において、

前記再生層から離れて配され、少なくとも室温において前記記録層と前記再生層との磁気結合を抑制する磁気マスク層を有していることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 2】 少なくとも信号再生領域が垂直磁化状態となる再生層と、該再生層に磁氣的に結合する垂直磁化膜からなる記録層と、を有し、光ビーム照射により前記記録層の記録磁区よりも大きな磁区を前記再生層に形成する光磁気記録媒体において、

前記再生層から離れて配され、少なくとも室温において前記記録層と前記再生層との磁気結合を抑制する磁気マスク層を有していることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層は、高温において磁化が減少する面内磁化層からなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の光磁気記録媒体において、室温において、前記磁気マスク層の磁化が前記記録層の磁化よりも大きいことを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 5】 請求項 3 または請求項 4 に記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層のキュリー温度が、前記記録層のキュリー温度より低いことを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 6】 請求項 3 乃至請求項 5 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

前記記録層のキュリー温度が、前記再生層のキュリー温度より低いことを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 7】 請求項 3 乃至請求項 6 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

基板上に、透明誘電体層、前記再生層、非磁性中間層、前記磁気マスク層、前記記録層、保護層が順次形成されてなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層の膜厚が、2 nm 以上 40 nm 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 9】 請求項 7 または請求項 8 に記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層が GdFe 合金、GdFeAl 合金、GdFeTi 合金、GdFeTa 合金、GdFePt 合金、GdFeAu 合金、GdFeCu 合金、GdFeAlTi 合金、GdFeAlTa 合金のいずれかの合金からなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 10】 請求項 7 乃至請求項 9 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層が、 $(\text{Gd}_{0.11}\text{Fe}_{0.89})_x\text{Al}_{1-x}$  なる組成式で表され、X (atom 比) が 0.30 以上 1.00 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 11】 請求項 7 乃至請求項 10 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層のキュリー温度が 60℃ 以上 220℃ 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 12】 請求項 1 または請求項 2 に記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層は、少なくとも室温において前記記録層とはトータル磁化の向きが反対方向を向く磁性層からなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の光磁気記録媒体において、

前記記録層は、室温からキュリー温度まで遷移金属リッチの希土類遷移金属合金膜からなり、

前記磁気マスク層は、少なくとも室温で希土類金属リッチであり、前記磁気マスク層の遷移金属副格子磁化の方向が前記記録層の遷移金属副格子磁化の方向に従うように形成された希土類遷移金属合金からなる垂直磁化膜であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 14】 請求項 12 または請求項 13 に記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層は、高温において磁化が減少する磁性膜からなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 15】 請求項 12 乃至請求項 14 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層の室温におけるトータル磁化が、前記記録層の室温におけるトータル磁化と略同一であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 16】 請求項 12 乃至請求項 15 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層のキュリー温度が、前記記録層のキュリー温度より低いことを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 17】 請求項 12 乃至請求項 16 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層の補償温度が、前記記録層のキュリー温度よりも低いことを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 18】 請求項 12 乃至請求項 17 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

基板上に、透明誘電体層、前記再生層、非磁性中間層、前記磁気マスク層、前記記録層、保護層が順次形成されてなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 19】 請求項 18 に記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層の膜厚が、10 nm 以上 60 nm 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 20】 請求項 12 乃至請求項 17 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

基板上に、透明誘電体層、前記再生層、非磁性中間層、



前記記録層、前記磁気マスク層、保護層が順次形成されてなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 21】 請求項 20 に記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層の膜厚が、10 nm 以上 80 nm 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 22】 請求項 18 乃至請求項 21 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層は、GdDyFe 合金、TbFe 合金、DyFe 合金、GdFe 合金、GdTbFe 合金、DyFeCo 合金、TbFeCo 合金のいずれかを含む合金からなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 23】 請求項 18 乃至請求項 22 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層のキュリー温度が、80℃以上 220℃以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 24】 請求項 18 乃至請求項 23 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層の補償温度が、80℃以上 220℃以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 25】 請求項 1 または請求項 2 に記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層は、室温において面内磁化状態であり所定温度以上で垂直磁化状態となる磁性膜であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 26】 請求項 25 に記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層のキュリー温度が、前記記録層のキュリー温度より低いことを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 27】 請求項 25 または請求項 26 に記載の光磁気記録媒体において、

前記記録層のキュリー温度が、前記再生層のキュリー温度より低いことを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 28】 請求項 25 乃至請求項 27 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

基板上に、透明誘電体層、前記再生層、非磁性中間層、前記磁気マスク層、前記記録層、保護層が順次形成されてなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 29】 請求項 28 に記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層の膜厚が、2 nm 以上 40 nm 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 30】 請求項 28 または請求項 29 に記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層は、GdFeCo、GdNdFe、GdNdFeCo、GdTbFe、GdTbFeCo、GdDyFeCo、GdDyFe、GdFe のいずれかの合金からなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 31】 請求項 28 乃至請求項 30 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層が、 $Gd_x(Fe_{0.80}Co_{0.20})_{1-x}$ なる組成式で表され、X (atom 比) が 0.10 以上 0.35 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 32】 請求項 7、請求項 18、請求項 20 または請求項 28 に記載の光磁気記録媒体において、前記再生層の膜厚が、10 nm 以上 80 nm 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 33】 請求項 7、請求項 18、請求項 20 または請求項 28 に記載の光磁気記録媒体において、

前記非磁性中間層の膜厚が、1 nm 以上 80 nm 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 34】 請求項 7、請求項 18、請求項 20 または請求項 28 に記載の光磁気記録媒体において、

前記非磁性中間層の前記記録層側に、反射層が前記非磁性中間層に隣接して形成されていることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 35】 請求項 34 に記載の光磁気記録媒体において、

前記反射層が Al からなり、その膜厚が 2 nm 以上 40 nm 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 36】 請求項 34 に記載の光磁気記録媒体において、

前記反射層が Al と磁性金属との合金からなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 37】 請求項 36 に記載の光磁気記録媒体において、

前記反射層が、 $Al_{1-x}Fe_x$ なる組成式で表され、X (atom 比) が 0.02 以上 0.50 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 38】 請求項 36 に記載の光磁気記録媒体において、

前記反射層が、 $Al_{1-x}Ni_x$ なる組成式で表され、X (atom 比) が 0.02 以上 0.50 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 39】 請求項 34 に記載の光磁気記録媒体において、

前記反射層が Al と非磁性金属との合金からなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 40】 請求項 39 に記載の光磁気記録媒体において、

前記非磁性金属が Ti、Ta、Pt、Au、Cu、Si のいずれかの元素であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 41】 請求項 39 に記載の光磁気記録媒体において、

前記非磁性金属が  $Al_{1-x}Ti_x$ なる組成式で表され、X (atom 比) が 0.02 以上 0.98 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 42】 請求項 7、請求項 18、請求項 20 または請求項 28 に記載の光磁気記録媒体において、



前記保護層に対して前記基板の反対側に、放熱層が形成されていることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 43】 請求項 1 乃至請求項 42 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、

前記再生層は、室温で面内磁化状態であり、高温で垂直磁化状態となることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 44】 請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 12 または請求項 25 に記載の光磁気記録媒体において、

前記再生層は、C o と P t を交互に積層した多層膜からなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 45】 請求項 1 乃至請求項 44 のいずれかに記載の光磁気記録媒体から情報を再生する再生方法であって、

信号再生時に、前記光磁気記録媒体に光ビームをパルス状に照射することを特徴とする光磁気記録媒体の再生方法。

【請求項 46】 請求項 3 または請求項 14 に記載の光磁気記録媒体から情報を再生する再生方法であって、再生時に前記光磁気記録媒体に光ビームを照射して、前記磁気マスク層をそのキュリー温度近傍以上に加熱することを特徴とする光磁気記録媒体の再生方法。

【請求項 47】 請求項 25 に記載の光磁気記録媒体から情報を再生する再生方法であって、再生時に前記光磁気記録媒体に光ビームを照射して、前記磁気マスク層を前記所定温度以上に加熱することを特徴とする光磁気記録媒体の再生方法。

【請求項 48】 請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層は前記記録層に静磁結合してなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 49】 請求項 25 乃至請求項 28 のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層は前記記録層に静磁結合してなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 50】 請求項 48 または請求項 49 に記載の光磁気記録媒体において、

前記磁気マスク層と前記記録層との間に非磁性中間層が形成されており、該非磁性中間層の膜厚が、2 nm 以上 80 nm 以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光磁気記録再生装置に適用される光磁気ディスク、光磁気テープ、光磁気カード等の光磁気記録媒体、及び、その再生方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、書き換え可能な光記録媒体として、光磁気記録媒体が実用化されている。このような

光磁気記録媒体では、光磁気記録媒体上に集光された半導体レーザから出射される光ビームのビーム径に対して、記録用磁区である記録ビット径及び記録ビット間隔が小さくなってくると、再生特性が劣化してくるという欠点が生じている。

【0003】このような欠点は、目的とする記録ビット上に集光された光ビームのビーム径内に隣接する記録ビットが入るために、個々の記録ビットを分離して再生することができなくなることが原因である。

【0004】上記の欠点を解消するために、特開平 6-150418 号公報において、室温において面内磁化状態であり、温度上昇と共に垂直磁化状態となる再生層と記録層との間に非磁性中間層を設け、再生層と記録層とが静磁結合した構造の光磁気記録媒体が提案されている。

【0005】これにより、面内磁化状態にある部分の記録磁区情報がマスクされ、集光された光ビームのビーム径内に隣接する記録ビットが入る場合においても、個々の記録ビットを分離して再生することが可能となることが示されている（第 1 従来例）。

【0006】また、Appl. Phys. Lett. 69 (27) p4257~4259, "Magnetic domain expansion readout for amplification of an ultra high density magnetooptical recording signal" には、記録層と再生層の間に非磁性の中間層を挟んだ同様の構成において、記録層から発生する磁界により、再生層に、記録層の磁区よりも大きな磁区を形成しながら転写して再生する磁区拡大方式が示されている（第 2 従来例）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の第 1 従来例では、さらに小さい記録ビット径及びさらに小さい記録ビット間隔で記録再生を行った場合、再生信号強度が低下し、十分な再生信号が得られなくなるという問題のあることが確認された。

【0008】また第 2 従来例も、記録密度が高くなり、再生磁区の下に、数多くのビットが存在する場合は、記録層の複数のビットからの磁界を再生層が受けることになり、真に再生すべきビットからの磁界を正しく再生層が受けることができなくなってしまう問題点があった。

【0009】本発明は、上記従来の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、小さい記録ビット径及びさらに小さい記録ビット間隔で記録再生を行った場合においても、十分な再生信号を得ることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、以下の構成を有する。

【0011】請求項 1 の光磁気記録媒体は、少なくとも



信号再生領域が垂直磁化状態となる再生層と、該再生層に磁氣的に結合する垂直磁化膜からなる記録層と、を有する光磁気記録媒体において、前記再生層から離れて配され、少なくとも室温において前記記録層と前記再生層との磁気結合を抑制する磁気マスク層を有していることを特徴とする。

【0012】請求項2の光磁気記録媒体は、少なくとも信号再生領域が垂直磁化状態となる再生層と、該再生層に磁氣的に結合する垂直磁化膜からなる記録層と、を有し、光ビーム照射により前記記録層の記録磁区よりも大きな磁区を前記再生層に形成する光磁気記録媒体において、前記再生層から離れて配され、少なくとも室温において前記記録層と前記再生層との磁気結合を抑制する磁気マスク層を有していることを特徴とする。

【0013】請求項3の光磁気記録媒体は、請求項1または請求項2に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層は、高温において磁化が減少する面内磁化層からなることを特徴とする。

【0014】請求項4の光磁気記録媒体は、請求項3に記載の光磁気記録媒体において、室温において、前記磁気マスク層の磁化が前記記録層の磁化よりも大きいことを特徴とする。

【0015】請求項5の光磁気記録媒体は、請求項3または請求項4に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層のキュリー温度が、前記記録層のキュリー温度より低いことを特徴とする。

【0016】請求項6の光磁気記録媒体は、請求項3乃至請求項5のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記記録層のキュリー温度が、前記再生層のキュリー温度より低いことを特徴とする。

【0017】請求項7の光磁気記録媒体は、請求項3乃至請求項6のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、基板上に、透明誘電体層、前記再生層、非磁性中間層、前記磁気マスク層、前記記録層、保護層が順次形成されてなることを特徴とする。

【0018】請求項8の光磁気記録媒体は、請求項7に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層の膜厚が、2nm以上40nm以下であることを特徴とする。

【0019】請求項9の光磁気記録媒体は、請求項7または請求項8に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層がGdFe合金、GdFeAl合金、GdFeTi合金、GdFeTa合金、GdFePt合金、GdFeAu合金、GdFeCu合金、GdFeAlTi合金、GdFeAlTa合金のいずれかの合金からなることを特徴とする。

【0020】請求項10の光磁気記録媒体は、請求項7乃至請求項9のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層が、 $(\text{Gd}_{0.11}\text{Fe}_{0.89})_{\text{x}}\text{Al}_{1-\text{x}}$ なる組成式で表され、X (atom比) が0.30以

上1.00以下であることを特徴とする。

【0021】請求項11の光磁気記録媒体は、請求項7乃至請求項10のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層のキュリー温度が60℃以上220℃以下であることを特徴とする。

【0022】請求項12の光磁気記録媒体は、請求項1または請求項2に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層は、少なくとも室温において前記記録層とはトータル磁化の向きが反対方向を向く磁性層からなることを特徴とする。

【0023】請求項13の光磁気記録媒体は、請求項12に記載の光磁気記録媒体において、前記記録層は、室温からキュリー温度まで遷移金属リッチの希土類遷移金属合金膜からなり、前記磁気マスク層は、少なくとも室温で希土類金属リッチであり、前記磁気マスク層の遷移金属副格子磁化の方向が前記記録層の遷移金属副格子磁化の方向に従うように形成された希土類遷移金属合金からなる垂直磁化膜であることを特徴とする。

【0024】請求項14の光磁気記録媒体は、請求項12または請求項13に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層は、高温において磁化が減少する磁性膜からなることを特徴とする。

【0025】請求項15の光磁気記録媒体は、請求項12乃至請求項14のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層の室温におけるトータル磁化が、前記記録層の室温におけるトータル磁化と略同一であることを特徴とする。

【0026】請求項16の光磁気記録媒体は、請求項12乃至請求項15のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層のキュリー温度が、前記記録層のキュリー温度より低いことを特徴とする。

【0027】請求項17の光磁気記録媒体は、請求項12乃至請求項16のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層の補償温度が、前記記録層のキュリー温度よりも低いことを特徴とする。

【0028】請求項18の光磁気記録媒体は、請求項12乃至請求項17のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、基板上に、透明誘電体層、前記再生層、非磁性中間層、前記磁気マスク層、前記記録層、保護層が順次形成されてなることを特徴とする。

【0029】請求項19の光磁気記録媒体は、請求項18に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層の膜厚が、10nm以上60nm以下であることを特徴とする。

【0030】請求項20の光磁気記録媒体は、請求項12乃至請求項17のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、基板上に、透明誘電体層、前記再生層、非磁性中間層、前記記録層、前記磁気マスク層、保護層が順次形成されてなることを特徴とする。

【0031】請求項21の光磁気記録媒体は、請求項2



0に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層の膜厚が、10nm以上80nm以下であることを特徴とする。

【0032】請求項22の光磁気記録媒体は、請求項18乃至請求項21のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層がGdDyFe合金、TbFe合金、DyFe合金、GdFe合金、GdTbFe合金、DyFeCo合金、TbFeCo合金のいずれかを含む合金からなることを特徴とする。

【0033】請求項23の光磁気記録媒体は、請求項18乃至請求項22のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層のキュリー温度が、80℃以上220℃以下であることを特徴とする。

【0034】請求項24の光磁気記録媒体は、請求項18乃至請求項23のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層の補償温度が、80℃以上220℃以下であることを特徴とする。

【0035】請求項25の光磁気記録媒体は、請求項1または請求項2に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層は、室温において面内磁化状態であり所定温度以上で垂直磁化状態となる磁性膜であることを特徴とする。

【0036】請求項26の光磁気記録媒体は、請求項25に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層のキュリー温度が、前記記録層のキュリー温度より低いことを特徴とする。

【0037】請求項27の光磁気記録媒体は、請求項25または請求項26に記載の光磁気記録媒体において、前記記録層のキュリー温度が、前記再生層のキュリー温度より低いことを特徴とする。

【0038】請求項28の光磁気記録媒体は、請求項25乃至請求項27のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、基板上に、透明誘電体層、前記再生層、非磁性中間層、前記磁気マスク層、前記記録層、保護層が順次形成されてなることを特徴とする。

【0039】請求項29の光磁気記録媒体は、請求項28に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層の膜厚が、2nm以上40nm以下であることを特徴とする。

【0040】請求項30の光磁気記録媒体は、請求項28または請求項29に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層は、GdFeCo、GdNdFe、GdNdFeCo、GdTbFe、GdTbFeCo、GdDyFeCo、GdDyFe、GdFeのいずれかの合金からなることを特徴とする。

【0041】請求項31の光磁気記録媒体は、請求項28乃至請求項30のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層が、 $Gd_x(Fe_{0.90}Co_{0.10})_{1-x}$ なる組成式で表され、X(atom比)が0.10以上0.35以下であることを特徴とする。

【0042】請求項32の光磁気記録媒体は、請求項7、請求項18、請求項20または請求項28に記載の光磁気記録媒体において、前記再生層の膜厚が、10nm以上80nm以下であることを特徴とする。

【0043】請求項33の光磁気記録媒体は、請求項7、請求項18、請求項20または請求項28に記載の光磁気記録媒体において、前記非磁性中間層の膜厚が、1nm以上80nm以下であることを特徴とする。

【0044】請求項34の光磁気記録媒体は、請求項7、請求項18、請求項20または請求項28に記載の光磁気記録媒体において、前記非磁性中間層の前記記録層側に、反射層が前記非磁性中間層に隣接して形成されていることを特徴とする。

【0045】請求項35の光磁気記録媒体は、請求項34に記載の光磁気記録媒体において、前記反射層がAlからなり、その膜厚が2nm以上40nm以下であることを特徴とする。

【0046】請求項36の光磁気記録媒体は、請求項34に記載の光磁気記録媒体において、前記反射層がAlと磁性金属との合金からなることを特徴とする。

【0047】請求項37の光磁気記録媒体は、請求項36に記載の光磁気記録媒体において、前記反射層が、 $Al_{1-x}Fe_x$ なる組成式で表され、X(atom比)が0.02以上0.50以下であることを特徴とする。

【0048】請求項38の光磁気記録媒体は、請求項36に記載の光磁気記録媒体において、前記反射層が、 $Al_{1-x}Ni_x$ なる組成式で表され、X(atom比)が0.02以上0.50以下であることを特徴とする。

【0049】請求項39の光磁気記録媒体は、請求項34に記載の光磁気記録媒体において、前記反射層がAlと非磁性金属との合金からなることを特徴とする。

【0050】請求項40の光磁気記録媒体は、請求項39に記載の光磁気記録媒体において、前記非磁性金属がTi、Ta、Pt、Au、Cu、Siのいずれかの元素であることを特徴とする。

【0051】請求項41の光磁気記録媒体は、請求項39に記載の光磁気記録媒体において、前記非磁性金属が $Al_{1-x}Ti_x$ なる組成式で表され、X(atom比)が0.02以上0.98以下であることを特徴とする。

【0052】請求項42の光磁気記録媒体は、請求項7、請求項18、請求項20または請求項28に記載の光磁気記録媒体において、前記保護層に対して前記基板の反対側に、放熱層が形成されていることを特徴とする。

【0053】請求項43の光磁気記録媒体は、請求項1乃至請求項42のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記再生層は、室温で面内磁化状態であり、高温で垂直磁化状態となることを特徴とする。

【0054】請求項44の光磁気記録媒体は、請求項1、請求項2、請求項3、請求項12または請求項25



に記載の光磁気記録媒体において、前記再生層は、C o と P t を交互に積層した多層膜からなることを特徴とする。

【0055】請求項45の光磁気記録媒体の再生方法は、請求項1乃至請求項44に記載の光磁気記録媒体から情報を再生する再生方法であって、信号再生時に、前記光磁気記録媒体に光ビームをパルス状に照射することを特徴とする。

【0056】請求項46の光磁気記録媒体の再生方法は、請求項3または請求項14に記載の光磁気記録媒体から情報を再生する再生方法であって、再生時に前記光磁気記録媒体に光ビームを照射して、前記磁気マスク層をそのキュリー温度近傍以上に加熱することを特徴とする。

【0057】請求項47の光磁気記録媒体の再生方法は、請求項25に記載の光磁気記録媒体から情報を再生する再生方法であって、再生時に前記光磁気記録媒体に光ビームを照射して、前記磁気マスク層を前記所定温度以上に加熱することを特徴とする。

【0058】請求項48の光磁気記録媒体は、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層は前記記録層に静磁結合してなるものである。

【0059】請求項49の光磁気記録媒体は、請求項25乃至請求項28に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層は前記記録層に静磁結合してなるものである。

【0060】請求項50の光磁気記録媒体は、請求項48または請求項49に記載の光磁気記録媒体において、前記磁気マスク層と前記記録層との間に非磁性中間層が形成されており、該非磁性中間層の膜厚が、2 nm 以上80 nm 以下であるものである。

【0061】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1) 以下、本発明の実施の形態1を図面を用いて詳細に説明する。

【0062】図1に本発明の光磁気ディスクの再生原理を、図16に従来の光磁気ディスクの再生原理を説明する光磁気記録媒体の断面図を示す。

【0063】まず、従来の超解像再生動作について説明する。従来の再生方式は図16に示すように、記録層4から発生する磁界を、再生層1で受け、再生層1の磁区に転写するものである。このため、少なくとも温度上昇した時点では垂直磁化状態となる希土類金属と遷移金属との合金からなる再生層1と、室温に補償温度を有する希土類金属と遷移金属との合金からなる記録層4との間に非磁性中間層2が形成され、再生層1と記録層4とが静磁結合した構成である。

【0064】ここで、光ビーム5が再生層側から集光照射されると、媒体には光ビーム5の強度分布に対応した

ガウシアン分布状の温度分布が形成される。この温度分布の形成に伴い、記録層4の磁化が増大して記録層4から発生する磁界が増大して、その磁界により再生層1の磁化方向が決定される、すなわち、再生層1に記録層4の磁化が転写される。この転写された部分の情報が再生されることにより、超解像再生動作が実現する。

【0065】この再生方法において、図2(a)に示すように、再生層1において存在する磁区の大きさを、例えば再生用レーザーとして波長680 nmのものを使用する場合にはそのビームスポットサイズの1  $\mu$ m程度の大きさに設定して、記録層4の磁区の大きさよりも大きくすれば、再生時において再生層1から発生する信号が増大することになる。

【0066】しかしながら、再生層1における磁化の方向は記録層4からの磁界により決定されるものであり、記録層4に高密度に情報が記録された場合には、以下に示すように、記録層4からの磁化転写が良好に行えなくなる。すなわち、図2(a)のように全面消去状態で孤立ビット100が形成された状態では再生層1における垂直磁化の方向がその孤立ビット100からの磁界の影響のみを受けるため有効に機能するが、高密度に記録した場合、図2(b)に示すように隣接記録ビット101の影響が出てくる。隣接ビット101の磁化方向は記録ビット100の逆方向を向いているため、本来再生すべき磁化が弱まり、磁気転写及び磁気拡大が著しく困難になる。このため、目的とする範囲の情報が正しく再生できず、外部の浮遊磁界等の影響を受けやすくなる。

【0067】一方、図1に示す本発明の磁区拡大光磁気記録媒体においては、記録層4に隣接して、面内磁化層3(請求項における磁気マスク層)が形成されており、面内磁化層3により記録層4の内の所定温度(以下、臨界温度と記す)以上に加熱されていない部分11からの磁化をマスクする。すなわち、面内磁化層3により、記録層4の上記部分11の磁化が再生層1に影響を与えることを防止する(部分11から発生する磁束の再生層1への漏洩を抑制する)。要するに、記録層4と再生層1との磁気結合力を抑制する。

【0068】このように、磁気マスクを実現することにより、臨界温度以上の部分のみのマスクをはずすことが可能となり、図1に示すように再生層1において存在する磁区の大きさが記録磁区の大きさよりも大きい場合においても、記録層4において臨界温度以上に加熱された所望の記録磁区のみを再生することが可能となる。

【0069】ここで、面内磁化層3は、上記臨界温度以上に加熱された部分における記録層4と再生層1の静磁結合を有効に働かせるため、臨界温度以上の温度において、磁化を持たないか、あるいは、磁化の大きさが臨界温度以下の温度における磁化の大きさに比較して小さいことが望ましく、また、面内磁化層3のキュリー温度は



記録層4のキュリー温度よりも低いことが望ましい。さらに、室温において記録層4からの磁束が再生層1に影響を与えることを抑制するため、室温において面内磁化層3の磁化の大きさは記録層4の磁化の大きさよりも大きいことが望ましい。

【0070】また、再生層1は、レーザービームで再生される際、磁区の大きさが大きい方が信号量が増え、ノイズの原因が少なくなるため、好ましい。また、記録層4からの磁界に応じて、磁壁が動く必要があり、保磁力の小さい特性が有利である。

【0071】また、この光磁気記録媒体から情報を再生する際、再生層1に作られた磁区を、一旦消去していくことが、スムーズな再生動作につながるため、再生用のレーザービームをパルス発光させれば、レーザーが消光している間に磁区を消滅させるとともに、レーザーが発光している間に媒体温度を上昇させて、再生層に記録層の記録磁区を転写させ信号再生を行うことができ、再生信号品質をより高品質とすることができる。

【0072】本発明の実施の形態1について図3に基づいて、より具体的に説明すれば以下の通りである。なお、以下では、光磁気記録媒体として光磁気ディスクを適用した場合について説明する。

【0073】本実施の形態に係る光磁気ディスクは、図3に示すように、基板6、透明誘電体層7、再生層1、非磁性中間層2、面内磁化層3、記録層4、保護層8、オーバーコート層9が、この順にて積層されたディスク本体を有している。

【0074】このような光磁気ディスクでは、その記録方式としてキュリー温度記録方式が用いられており、半導体レーザーから出射される光ビーム5が対物レンズにより再生層1に絞り込まれ、極カー効果として知られている光磁気効果によって情報が記録再生されるようになっている。上記極カー効果とは、入射表面に垂直な磁化により、反射光の偏光面の回転の向きが回転する現象で、磁化の向きで回転方向が変わる現象である。

【0075】基板6は、例えばポリカーボネート等の透明な基材からなり、ディスク状に形成される。

【0076】透明誘電体層7は、AlN、SiN、AlSiN、TiO<sub>2</sub>等の屈折率の大きな材料で構成されることが望ましく、その膜厚は、入射するレーザー光に対して、良好な干渉効果が実現し、媒体のカー回転角が増大すべく設定される必要があり、再生光の波長を $\lambda$ 、透明誘電体層7の屈折率を $n$ とした場合、透明誘電体層7の膜厚は $(\lambda/4n)$ 程度に設定される。例えば、レーザー光の波長を680nmとした場合、透明誘電体層7の膜厚を30nm～100nm程度に設定すれば良い。

【0077】再生層1は、希土類遷移金属合金からなる磁性膜であり、その磁気特性が、室温において面内磁化状態であり、温度上昇にともない垂直磁化状態となるように組成調整されている。

【0078】非磁性中間層2は、AlN、SiN、AlSiN等の誘電体の1層、または、Al、Ti、Ta等の非磁性金属合金の1層、または上記誘電体と上記金属の2層からなり、再生層1と記録層4とが静磁結合すべく、そのトータル膜厚が1～80nmに設定されている。

【0079】面内磁化層3は、希土類遷移金属合金、または、希土類金属、または、遷移金属を主成分とする磁性膜であり、膜面に水平な方向に磁化を有する膜である。図1において説明したように、面内磁化層3は、臨界温度以下の温度で記録層4の垂直磁化から発生する磁界を面内磁化でマスクし、再生層1への磁界の漏洩を防ぐ。臨界温度以上においては、磁化のマスク効果を失い、記録層4から発生する磁束が再生層へ透過しやすくなるように、組成調整されている。

【0080】記録層4は、希土類遷移金属合金からなる垂直磁化膜からなり、その膜厚が、20～80nmの範囲に設定されている。

【0081】保護層8は、AlN、SiN、AlSiN、SiC等の誘電体、または、Al、Ti、Ta等の非磁性金属合金からなり、再生層1や記録層4に用いる希土類遷移金属合金の酸化を防止する目的で形成されるものであり、その膜厚が5nm～60nmの範囲に設定されている。

【0082】オーバーコート層9は、紫外線硬化樹脂または熱硬化樹脂をスピンコートにより塗布して、紫外線を照射するか、または、加熱するかによって形成される。

【0083】以下、上記構成の光磁気ディスクの具体例について(1)形成方法、(2)記録再生特性に分けて説明する。

【0084】(1)形成方法

まず、Alターゲットと、GdFeCo合金ターゲットと、GdFeAl合金ターゲットと、GdDyFeCo合金ターゲットとをそれぞれ備えたスパッタ装置内に、ブリグリーブ及びブリビットを有しディスク状に形成されたポリカーボネート製の基板6を基板ホルダーに配置する。スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$ Torrまで真空排気した後、アルゴンと窒素の混合ガスを導入し、Alターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$ Torrの条件で、基板6にAlNからなる透明誘電体層7を膜厚80nmで形成した。

【0085】次に、再度、スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$ Torrまで真空排気した後、アルゴンガスを導入し、GdFeCo合金ターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$ Torrとし、上記透明誘電体層7上に、Gd<sub>0.30</sub>(Fe<sub>0.30</sub>Co<sub>0.20</sub>)<sub>0.70</sub>からなる再生層1を膜厚20nmで形成した。その再生層1は、室温において面内磁化状態であり、120℃の温度で垂直磁化状態となる特性を有し、その補償温度が300℃、そのキュリ



一温度が320℃であった。

【0086】次に、アルゴンと窒素の混合ガスを導入し、Alターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrの条件で、再生層1上にAlNからなる非磁性中間層2を膜厚20 nmで形成した。

【0087】次に、GdFeAl合金ターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrとし、上記非磁性中間層2上に、 $(\text{Gd}_{0.11}\text{Fe}_{0.89})_{0.75}\text{Al}_{0.25}$ からなる面内磁化層3を膜厚30 nmで形成した。その面内磁化層3は、キュリー温度が120℃であり、室温からキュリー温度まで、膜面に平行な方向に磁化を有する面内磁化層であった。

【0088】次に、再度、スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$  Torrまで真空排気した後、アルゴンガスを導入し、GdDyFeCo合金ターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrとし、上記面内磁化層3上に、 $(\text{Gd}_{0.50}\text{Dy}_{0.50})_{0.23}(\text{Fe}_{0.80}\text{Co}_{0.20})_{0.77}$ からなる記録層4を膜厚40 nmで形成した。その記録層4は、25℃に補償温度を有し、キュリー温度が275℃であった。

【0089】次に、アルゴンと窒素の混合ガスを導入し、Alターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrの条件で、記録層4上にAlNからなる保護層8を膜厚20 nmとして形成した。

【0090】次に、上記保護層8上に、紫外線硬化樹脂をスピンコートにより塗布して、紫外線を照射することによりオーバーコート層9を形成した。

\*

再生層膜厚(nm)	面内磁化層膜厚(nm)	CNR(dB)
40	0	34.0
40	2	35.0
40	5	37.5
40	10	38.5
40	20	39.5
40	30	41.5
40	40	35.5
40	60	33.5
8	20	32.5
10	20	34.5
20	20	38.5
30	20	38.5
40	20	39.5
60	20	38.5
80	20	34.5
120	20	33.5

(比較例1)

(実施例1)

【0096】表1において、面内磁化層膜厚0 nmは、面内磁化層3を形成していない比較例1の結果を示している。面内磁化層3の膜厚を2 nmと極めて薄くした場合においても、面内磁化マスクの強化が実現することにより、CNRが1 dB上昇する。面内磁化層3の膜厚としては、30 nmまで面内磁化マスクの強化が実現することにより、CNRが上昇して行くが、それ以上厚くするとCNRは低下する。これは、記録層と再生層の間が離れてしまうこと。面内磁化マスクが強化され過ぎ、磁気的なアパーチャが開きにくくなっている影響を受けて、再生層の完全な垂直磁化状態が得られなくなること

によるものであると考えられる。以上のことより、比較例1よりも高いCNRの得られる面内磁化層3の膜厚は、2～40 nmの範囲であることが分かる。

【0097】また、再生層1の膜厚を8 nmにすると、再生信号が小さくなり、そのCNRは比較例1よりも低くなってしまふ。さらに、再生層1の膜厚を120 nmにすると、再生層1に発生する磁壁エネルギーが増加し、温度上昇した部分において完全な垂直磁化状態が得られなくなり、そのCNRは比較例1よりも低くなってしまふ。表1から、比較例1よりも高いCNRの得られる再生層1の膜厚は、10～80 nmの範囲であること

\* 【0091】 (2) 記録再生特性

上記ディスクを、波長680 nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定したCNR(信号対雑音比)のマーク長依存性を図4に示す。なお、ここでは上記した本実施の形態の光磁気記録媒体を実施例1として示している。

【0092】また、比較のため、面内磁化層3の存在しない構成の光磁気ディスクのCNRのマーク長依存性も比較例1として同図に記載する。なお面内磁化層の存在しない光磁気ディスクの媒体は、本実施の形態の媒体構成において、面内磁化層3を取り除いた構成である。また、ここで示すCNRのマーク長依存性は、マーク長に対応する長さの記録磁区をマーク長の2倍の長さの記録磁区ピッチで連続形成した時の信号対雑音比を表すものである。

【0093】マーク長0.3 μmの両者のCNRを比較すると、比較例1の場合に34.0 dBであるのに対して、実施例1の場合41.5 dBと7.5 dBのCNR増加が観測されている。これは、面内磁化層3により、記録層4に対する磁化マスクが効き、再生分解能が上がったことによるものである。

【0094】次に、表1は、実施例1における再生層1と面内磁化層3の膜厚を変えて、0.3 μmでのCNRを測定した結果を示すものである。

【0095】

【表1】



が分かる。

【0098】次に、表2は、実施例1における非磁性中間層2の膜厚を変えて、0.3  $\mu\text{m}$ でのCNR、及び、消去に必要な磁界（消去磁界）を測定した結果を示すものである。

【0099】

【表2】

非磁性中間層膜厚(nm)	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
0.5	25.0	35.5
1	43.5	32.4
4	43.0	28.8
10	42.0	25.4
20	41.5	24.6
30	40.5	21.4
40	39.5	19.3
60	37.0	17.2
80	36.5	14.6
100	30.0	12.4

【0100】表2から、非磁性中間層2の膜厚が0.5 nmの場合、CNRが著しく低下していることがわかる。これは、非磁性中間層2の膜厚が薄すぎるため、良好な静磁結合状態が得られなかったことによるものと考えられる。非磁性中間層2の膜厚が1 nmの時、最大のCNRが得られ、非磁性中間層2の膜厚が大きくなるにつれて、静磁結合力が小さくなるとともにCNRが低下していくことがわかる。上記比較例1よりも高いCNRを得るためには、非磁性中間層2の膜厚を1～80 nmの範囲に設定する必要があることが分かる。

【0101】さらに、非磁性中間層2の膜厚を厚くすることにより、再生層1と記録層4との静磁結合力が小さくなることにより、消去磁界が小さくなることわかる。消去磁界を実用的な31 kA/m以下の範囲にするためには、非磁性中間層2の膜厚を4 nm以上とすることが更に望ましい。

【0102】（実施の形態2）本実施の形態では、上記した実施の形態1で示した光磁気ディスクの具体例において、面内磁化層3として異なる組成のものを用いた例について説明する。

【0103】実施の形態1においては、面内磁化層3としてキュリー温度が120℃の( $\text{Gd}_{0.11}\text{Fe}_{0.89}$ ) $_{0.75}\text{Al}_{0.25}$ を用いた場合の記録再生特性を示したが、本実施の形態においては、面内磁化層3のAl含有率を変えて記録再生特性を調査した結果を記述する。

【0104】表3は、面内磁化層3を膜厚30 nmの( $\text{Gd}_{0.11}\text{Fe}_{0.89}$ ) $_{\text{x}}\text{Al}_{1-\text{x}}$ として、X(atom比)の値を変えて、面内磁化層3のキュリー温度 $T_{\text{c2}}$ と、波長680 nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3  $\mu\text{m}$ でのCNR（信号対雑音比）とを測定した結果を示すものである。

【0105】

【表3】

X(atom比)	$T_{\text{c2}}(^{\circ}\text{C})$	CNR(dB)
0.25	35	34.0
0.30	60	36.5
0.50	95	38.0
0.75	120	41.5
1.00	220	39.0

【0106】表3において、面内磁化層3を形成していない比較例1において得られたCNR（34.0 dB）よりも高いCNRが得られるのは、0.30 < X < 1.00の範囲であることがわかる。本実施の形態において用いた再生層1は、実施の形態1と同じものであり、120℃の温度で垂直磁化状態となる。すなわち、面内磁化層3は、120℃以下の温度において、記録層の磁界を面内磁化マスクすることができればよく、面内磁化層3のキュリー温度の最適値は、略120℃ということになる。しかし、本実施の形態に示すように、面内磁化層3のキュリー温度が、60℃以上、220℃以下において、比較例1よりも高いCNRが得られており、面内磁化層のキュリー温度を60℃以上220℃以下とすることにより、磁化マスクを形成することが可能となる。

【0107】また、本実施の形態においては、面内磁化層3として、GdFeAlを用いた結果について記述しているが、上記キュリー温度範囲（60℃～220℃）で面内磁化であることを満足すればよく、他に、NdFe、NdFeAl、DvFe、DvFeAlからなる面内磁化層3を用いることが可能である。

【0108】（実施の形態3）本実施の形態は、実施の形態1の具体例において、面内磁化層3として他の材料のものを用いた場合の例について説明する。

【0109】実施の形態1においては、キュリー温度が120℃の( $\text{Gd}_{0.11}\text{Fe}_{0.89}$ ) $_{0.75}\text{Al}_{0.25}$ を用いた場合の記録再生特性を示したが、本実施の形態においては、面内磁化層3として、Al以外の金属元素を用いた結果について記述する。

【0110】表4は、面内磁化層3に膜厚20 nmの( $\text{Gd}_{0.11}\text{Fe}_{0.89}$ ) $_{0.75}\text{Z}_{0.25}$ を用いた時の面内磁化層3のキュリー温度 $T_{\text{c2}}$ と、波長680 nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3  $\mu\text{m}$ でのCNR（信号対雑音比）とを測定した結果を示すものである。ここで、Zとしては、Ti、Ta、Pt、Au、Cu、Al $_{0.5}\text{Ti}_{0.5}$ 、Al $_{0.5}\text{Ta}_{0.5}$ を用いた。

【0111】

【表4】

Z	$T_{\text{c2}}(^{\circ}\text{C})$	CNR(dB)
Ti	115	40.5
Ta	110	40.0
Pt	125	40.5
Au	120	40.0
Cu	110	39.5
Al $_{0.5}\text{Ti}_{0.5}$	125	40.0
Al $_{0.5}\text{Ta}_{0.5}$	125	39.5

【0112】表4より、Zとして、Ti、Ta、Pt、Au、Cu、Al $_{0.5}\text{Ti}_{0.5}$ 、Al $_{0.5}\text{Ta}_{0.5}$ を用いた



すべての場合において、比較例 1 よりも高い CNR が得られていることがわかる。実施の形態 2 において記述したように、面内磁化層 3 のキュリー温度が  $60^{\circ}\text{C} \sim 220^{\circ}\text{C}$  の範囲にあればよく、他に、NdFeTi、NdFeTa、DyFeTi、DyFeTa からなる面内磁化層を用いることが可能である。

【0113】（実施の形態 4）本発明の実施の形態 4 について図 5 に基づいて説明すれば以下の通りである。本実施の形態では、光磁気記録媒体として光磁気ディスクを適用した場合について説明する。但し、実施の形態 1 ～ 3 と同一部分については説明を省略する。

【0114】本実施の形態 4 に係る光磁気ディスクは、図 5 に示すように、基板 6、透明誘電体層 7、再生層 1、非磁性中間層 2、反射層 10、面内磁化層 3、記録層 4、保護層 8、オーバーコート層 9 が、この順にて積層されたディスク本体を有している。

【0115】実施の形態 1 においては、面内磁化層 3 の膜厚が  $10\text{ nm}$  より小さくなった場合、再生層 1 と非磁性中間層 2 とを透過した光ビーム 5 が記録層 4 により反射され、再生信号に記録層 4 の情報が混入することになる。

【0116】本実施の形態 4 の光磁気ディスクは、実施の形態 1 に記載の光磁気ディスクにおいて、非磁性中間層 2 と面内磁化層 3 との間に、反射層 10 が形成された構成を有している。このようにすることにより、再生層 1 を透過した光ビーム 5 は反射層 10 により反射され、再生信号に記録層 4 の不要な情報が混入することを防ぐことが可能となる。

【0117】以下、本実施の形態の光磁気ディスクの具体例について（1）形成方法、（2）記録再生特性に分けて説明する。

#### 【0118】（1）形成方法

本実施の形態の光磁気ディスクは、実施の形態 1 の光磁気ディスクの形成方法において、非磁性中間層 2 と面内磁化層 3 との間に、Al からなる反射層 10 を形成しており、基板 6、透明誘電体層 7、再生層 1、非磁性中間層 2、面内磁化層 3、記録層 4、保護層 8、オーバーコート層 9 は、実施の形態 1 と同様にして、再生層 1 の膜厚を  $17.5\text{ nm}$  とし、面内磁化層 3 の膜厚を  $7.5\text{ nm}$  とし形成した。

【0119】ここで、Al 反射層 10 は、非磁性中間層 2 を形成した後、再度、スパッタ装置内を  $1 \times 10^{-6}\text{ Torr}$  まで真空排気した後、アルゴンガスを導入し、Al ターゲットに電力を供給して、ガス圧  $4 \times 10^{-1}\text{ Torr}$  とし、上記非磁性中間層 2 上に、Al からなる反射層 10 を膜厚  $2 \sim 80\text{ nm}$  で形成した。

#### 【0120】（2）記録再生特性

表 5 は、本実施の形態の光磁気ディスクにおける反射層 10 の膜厚を変えて、波長  $680\text{ nm}$  の半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した  $0.3\text{ }\mu\text{m}$  での CNR

（信号対雑音比）を示すものである。

【0121】

【表 5】

反射層膜厚(nm)	CNR(dB)	(比較例2)
0	35.5	
2	36.5	
5	38.5	
10	41.5	
20	42.5	
30	41.0	
40	39.0	
50	34.5	

【0122】表 5 において、反射層膜厚  $0\text{ nm}$  は、反射層 10 を形成していない比較例 2 の結果を示している。反射層 10 の膜厚を  $2\text{ nm}$  と極めて薄くした場合においても、記録層 4 からの情報再生遮断の効果が見られ、CNR が  $1.0\text{ dB}$  上昇する。反射層 10 の膜厚を厚くすることにより、CNR は徐々に大きくなり、該膜厚  $20\text{ nm}$  で CNR が極大となる。これは、反射層膜厚増加に伴い、記録層 4 からの情報再生遮断の効果がより顕著になるためである。該膜厚  $30\text{ nm}$  以上で CNR が低下しているが、記録層 4 と再生層 1 との距離が大きくなることにより、両者間に働く静磁結合力が弱くなることによるものである。以上のことより、比較例 2 よりも高い CNR の得るためには、反射層 10 の膜厚を  $2 \sim 50\text{ nm}$  の範囲で設定する必要があることがわかる。

【0123】（実施の形態 5）本実施の形態では、実施の形態 4 の具体例における反射層 10 として異なる材料のものを使用した場合について説明する。

【0124】実施の形態 4 では、Al を用いた再生特性について記述しているが、本実施の形態においては、その記録特性を改善すべく、反射層 10 として、Al と Al 以外の金属との合金を用いた結果について記述する。

【0125】表 6 は、反射層 10 を膜厚  $20\text{ nm}$  の  $\text{Al}_{1-x}\text{Fe}_x$  として、X (atom 比) の値を変えて、波長  $680\text{ nm}$  の半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した  $0.3\text{ }\mu\text{m}$  での CNR (信号対雑音比) と消去磁界の大きさを示している。

【0126】

【表 6】

X(atom比)	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
0	42.5	50
0.02	42.0	17
0.05	42.0	16
0.10	42.5	17
0.25	42.0	18
0.50	40.5	30
0.80	39.5	58

【0127】表 6 より、Fe 含有量が多くなるにしたがって、すなわち、X が  $0.10$  よりも大きくなるにつれて、CNR が徐々に小さくなっているが、いずれの CNR も比較例 2 よりも大きく、反射層 10 を形成した効果が見られる。一方、消去磁界を見ると、純粋な Al からなる反射層 10 を用いた場合、 $50\text{ kA/m}$  と大きな消去磁界が必要であるのに対して、X を  $0.02$  以上  $0.5$



0以下に設定することにより、消去磁界を小さくすることが可能であった。

【0128】次に、表7は、反射層10を膜厚20nmの $Al_{1-x}Ni_x$ として、X(atom比)の値を変えて、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3 $\mu$ mでのCNR(信号対雑音比)と消去磁界の大きさを示している。

【0129】

【表7】

X(atom比)	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
0	42.5	50
0.02	42.5	15
0.05	42.0	16
0.10	42.0	18
0.25	41.5	18
0.50	41.0	28
0.60	39.0	62

【0130】表7より、Feを含有した場合と同様に、Xを0.02以上0.50以下に設定することにより、消去磁界を小さくすることが可能であった。

【0131】Fe、Ni以外に、Co、Gd、Tb、Dy、Nd等の磁性金属を同様にしてAlに含有させることにより、消去磁界を小さくすることが可能である。

【0132】(実施の形態6)本実施の形態では、実施の形態4の具体例における反射層10として更に異なる材料のものを用いた場合について説明する。

【0133】実施の形態5においては、反射層10として、Alに磁性金属元素を含有させた結果について記述しているが、本実施の形態においては、Alに非磁性金属元素を含有させた場合の記録特性改善について記述する。

【0134】表8は、反射層10を膜厚20nmの $Al_{1-x}Ti_x$ として、X(atom比)の値を変えて、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3 $\mu$ mでのCNR(信号対雑音比)と消去磁界の大きさを示している。

【0135】

【表8】

X(atom比)	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
0	42.5	50
0.02	42.5	15
0.05	42.0	16
0.10	42.0	18
0.25	42.5	17
0.50	42.0	15
0.75	41.5	17
0.90	42.0	16
0.95	41.5	17
0.98	41.0	15
1.00	40.0	48

【0136】表8より、Ti含有量が多くなるにしたがって、すなわち、Xが0.10よりも大きくなるにつれて、CNRが徐々に小さくなっているが、いずれのCNRも比較例2よりも大きく、反射層10を形成した効果がえられる。一方、消去磁界を見ると、純粋なAlから

なる反射層10を用いた場合、50kA/mと大きな消去磁界が必要であるのに対して、Xを0.02以上0.98以下に設定することにより、消去磁界を小さくすることが可能であった。

【0137】次に、表9は、反射層10として、Ti以外の非磁性元素をAlに含有した場合の消去磁界低減効果について示すものであり、反射層10を $Al_{1-x}Z_x$ として、ZをTi以外の非磁性金属を用いた場合における、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3 $\mu$ mでのCNR(信号対雑音比)と消去磁界の大きさを示している。

【0138】

【表9】

Z	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
Ta	40.0	15
Pt	42.0	16
Au	42.5	15
Cu	41.5	17
Si	41.0	16

【0139】表9より、Zとして非磁性金属であるTa、Pt、Au、Cu、Siを用いた場合において、いずれのCNRも比較例2よりも大きく、反射層10を形成した効果がえられる。一方、消去磁界を見ると、AlにTiを含有させた場合と同様に、消去磁界を小さくすることが可能であった。

【0140】尚、以上の実施の形態1～6では再生層1として室温で面内磁化状態であり高温状態で垂直磁化状態となる磁性層を用いているが、少なくとも信号再生領域(再生時に所定温度(再生温度)以上に加熱された領域)で垂直磁化状態となるものであれば使用することができる。

【0141】また、実施の形態1～6では面内磁化層3を使用しているが、この層の代わりに①室温で面内磁化状態であり高温で垂直磁化状態となる磁性層(実施の形態11～15参照)や、②遷移金属副格子磁化の方向が記録層4と同じ方向を向き、しかも遷移金属副格子磁化と希土類金属副格子磁化の総和が記録層4と逆方向を向く垂直磁化層(実施の形態7～10参照)を使用することができる。さらに、実施の形態1～6の面内磁化層3や上記①の磁性層は記録層4に隣接している必要はなく、③記録層4に静磁結合しているものであってもよい(実施の形態16、17参照)。

【0142】(実施の形態7)以下、本実施の形態を図面を用いて詳細に説明する。

【0143】図6に本実施の形態の磁区拡大再生動作原理を示す。

【0144】本光磁気記録媒体では低温領域において記録層から発生する磁界をそれと反対方向の磁界によって打ち消す。例えば、図6に示す磁区拡大再生光磁気記録媒体においては、記録層4に隣接して、希土類金属と遷移金属との合金からなる遮断層3'(請求項における磁



気マスク層)が形成され交換結合している。遮断層3'は室温で希土類金属副格子モーメントが遷移金属副格子モーメントより大きく(希土類金属リッチ)、記録層4は室温からキュリー温度まで遷移金属副格子モーメントが希土類金属副格子モーメントより大きく(遷移金属リッチ)している。

【0145】このような構成の本光磁気記録媒体では、室温において、記録層4と遮断層3'とが交換結合しており、遷移金属副格子モーメントの向きが揃うため室温では遮断層3'のトータルの磁化の向き(希土類金属副格子モーメントの向き)と記録層4のトータルの磁化の向き(遷移金属副格子モーメントの向き)は逆方向になる。本実施の形態の光磁気記録媒体において、再生層1に影響を与える磁界の向きは、記録層4と遮断層3'を合わせた全体の磁化の向きで決定される。したがって、上記のような遮断層3'を用いれば、少なくとも室温において、記録層4からの磁界を遮断層3'の磁界により減少させることができる。要するに、記録層4と再生層1との磁気結合を抑制することができる。

【0146】さらに、室温近傍の低温領域において、遮断層3'のトータル磁化と記録層4のトータル磁化の大きさを略同一としてバランスさせれば、再生層1へと漏洩する磁束をほぼ0とすることができ、望ましい。

【0147】一方、室温から温度上昇していくと、遮断層3'は希土類金属副格子モーメントと遷移金属副格子モーメントの大きさの差が小さくなりトータルの磁化が減少するのに対し、記録層4は一旦希土類金属副格子モーメントと遷移金属副格子モーメントの大きさの差が大きくなりトータルの磁化が増大する。したがって、再生時の加熱により、記録層4と遮断層3'との間のトータル磁化のバランスが取れなくなり、記録層4から発生した磁界によって再生層1が影響を受けることとなる。これにより、再生層1に記録層4の磁化が転写される。

【0148】以上のように、本実施の形態の光磁気記録媒体では、再生時において、記録層4の低温部分の磁化が遮断層3'によりマスクされ、高温部分(光ビームスポットの中央部分)の記録層4からの磁束のみが漏洩し、記録信号を再生層1に転写する。このため、記録ビットの間隔が狭くなり再生層1の拡大された磁区の領域内に隣接記録ビットが入ってきた場合にも、その隣接記録ビットからは磁界が発生しないため、再生層1の磁化方向は中央の高温に加熱された部分の記録ビットのみにより決定されるため、良好な再生特性を得ることができる。

【0149】また、この光磁気記録媒体から情報を再生する際、再生層1に作られた磁区を、一旦消去しておくことがスムーズな再生動作につながるため、再生用のレーザービームをパルス発光させれば、レーザーが消光している間に磁区を消滅させるとともに、レーザーが発光している間に媒体温度を上昇させて、再生層に記録層の

記録磁区を転写させ信号再生を行うことができ、再生信号品質を高品質とすることができる。

【0150】以下に、本実施の形態の具体例について図7に基づいて説明する。ここでは、光磁気記録媒体として光磁気ディスクを適用した場合について説明する。

【0151】本実施の形態に係る光磁気ディスクは、図7に示すように、基板6、透明誘電体層7、再生層1、非磁性中間層2、遮断層3'、記録層4、保護層8、オーバーコート層9が、この順に積層されたディスク本体を有している。

【0152】このような光磁気ディスクでは、その記録方式としてキュリー温度記録方式が用いられており、半導体レーザーから出射される光ビーム5が対物レンズにより再生層1に絞り込まれ、極カー効果として知られている光磁気効果によって情報が記録再生されるようになっている。上記極カー効果とは、入射表面に垂直な磁化の向きにより、反射光の偏光面の回転の向きが逆方向になる現象である。

【0153】基板6は、例えばポリカーボネート等の透明な基材からなり、ディスク状に形成される。

【0154】透明誘電体層7は、AlN、SiN、AlSiN等の酸素を含まない材料で構成されることが望ましく、その膜厚は、入射するレーザー光に対して、良好な干渉効果が実現し、媒体のカー回転角が増大すべく設定される必要があり、再生光の波長を $\lambda$ 、透明誘電体層7の屈折率を $n$ とした場合、透明誘電体層7の膜厚は $(\lambda/4n)$ 程度に設定される。例えば、レーザー光の波長を680nmとした場合、透明誘電体層7の膜厚を30nm~100nm程度に設定すれば良い。

【0155】再生層1は、希土類遷移金属合金、または、希土類金属、または、遷移金属を主成分とする磁性膜であり、その磁気特性が、再生温度近傍において保磁力が小さくなるように組成調整されている。

【0156】非磁性中間層2は、AlN、SiN、AlSiN等の誘電体、または、Al、Ti、Ta等の非磁性金属合金からなり、再生層1と遮断層3'及び記録層4とが静磁結合すべく、その膜厚が1~80nmに設定されている。

【0157】遮断層3'は、希土類遷移金属合金からなる磁性膜である。図6において説明したように、遮断層3'は、室温で希土類金属副格子モーメントが遷移金属副格子モーメントより大きく、室温で記録層4から発生する磁界がマスクされるよう組成調整されている。また、室温からキュリー温度まで常に遷移金属副格子モーメントの方向は後述する記録層4の遷移金属副格子モーメントの方向に従う。つまり、記録層4の遷移金属副格子モーメントの方向によって決められるように、組成調整されている。

【0158】記録層4は、希土類遷移金属合金からなる垂直磁化膜からなり、室温からキュリー温度まで遷移金



属副格子モーメントが希土類金属副格子モーメントより大きく、その膜厚が20~80nmの範囲に設定されている。また、記録磁区の面積は、再生時において再生層1に存在する磁区の面積よりも小さく設定されている。

【0159】保護層8は、AlN、SiN、AlSiN等の誘電体、または、Al、Ti、Ta等の非磁性金属合金からなり、再生層1や記録層4に用いる希土類遷移金属合金の酸化を防止する目的で形成されるものであり、その膜厚が5nm~60nmの範囲に設定されている。

【0160】オーバーコート層9は、紫外線硬化樹脂または熱硬化樹脂をスピンコートにより塗布して、紫外線を照射するか、または、加熱するかによって形成される。

【0161】以下、本実施の形態の具体例について

(1) 光磁気ディスクの形成方法、(2) 記録再生特性の順に説明する。

【0162】(1) 光磁気ディスクの形成方法  
上記構成の光磁気ディスクの形成方法について説明する。

【0163】まず、Alターゲットと、GdFeCo合金ターゲットと、GdDyFe合金ターゲットと、GdDyFeCo合金ターゲットとをそれぞれ備えたスパッタ装置内に、プリグループ及びプリビットを有しディスク状に形成されたポリカーボネート製の基板6を基板ホルダーに配置する。スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$  Torrまで真空排気した後、アルゴンと窒素の混合ガスを導入し、Alターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrの条件で、基板6にAlNからなる透明誘電体層7を膜厚80nmで形成した。

【0164】次に、再度、スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$  Torrまで真空排気した後、アルゴンガスを導入し、GdFeCo合金ターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrとし、上記透明誘電体層7上に、 $Gd_{0.50}(Fe_{0.50}Co_{0.20})_{0.70}$ からなる再生層1を膜厚40nmで形成した。その再生層1は、室温において面内磁化状態であり、120℃の温度で垂直磁化状態となる特性を有し、その補償温度が300℃、そのキュリー温度が320℃であった。

【0165】次に、アルゴンと窒素の混合ガスを導入し、Alターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrの条件で、上記再生層1上にAlNからなる非磁性中間層2を膜厚20nmで形成した。

【0166】次に、再度、スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$  Torrまで真空排気した後、アルゴンガスを導入し、GdDyFe合金ターゲットに電力を供給して、ガス圧

$4 \times 10^{-3}$  Torrとし、上記非磁性中間層2に、 $(Gd_{0.50}Dy_{0.50})_{0.25}Fe_{0.75}$ からなる遮断層3'を膜厚30nmで形成した。その遮断層3'は、キュリー温度が140℃であり、室温からキュリー温度まで希土類金属リッチの垂直磁化膜であった。

【0167】次に、GdDyFeCo合金ターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrとし、上記遮断層3'上に、 $(Gd_{0.50}Dy_{0.50})_{0.25}(Fe_{0.50}Co_{0.20})_{0.75}$ からなる記録層4を膜厚40nmで形成した。その記録層4は、キュリー温度が275℃であった。

【0168】次に、アルゴンと窒素の混合ガスを導入し、Alターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrの条件で、記録層4上にAlNからなる保護層8を膜厚20nmとして形成した。

【0169】次に、上記保護層8上に、紫外線硬化樹脂をスピンコートにより塗布して、紫外線を照射することによりオーバーコート層9を形成した。

【0170】(2) 記録再生特性

上記ディスクを、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定したCNR(信号対雑音比)のマーク長依存性を図8に示す。

【0171】比較のため、遮断層3'の存在しない構成の磁区拡大再生光磁気ディスクのCNRのマーク長依存性も比較例1として同図に記載する。上記した光磁気ディスクについての結果を実施例2として記載する。なお、遮断層の存在しない光磁気ディスクの媒体は、本実施の形態に記載の媒体構成において、遮断層3'を取り除いた構成である。また、ここで示すCNRのマーク長依存性は、マーク長に対応する長さの記録磁区をマーク長の2倍の長さの記録磁区ピッチで連続形成した時の信号対雑音比を表すものである。

【0172】マーク長0.3μmの両者のCNRを比較すると、比較例1の場合に34.0dBであるのに対して、本実施例2の場合41.5dBと7.5dBのCNR増加が観測されている。これは、遮断層3'により、隣接ビットがマスクされ、再生分解能が上がったことによるものである。

【0173】以下に、実施例2における各層の条件を変化させた場合における記録再生特性を示す。

【0174】(a) 再生層1と遮断層3'の膜厚  
次に、表10は、実施例2における再生層1と遮断層3'の膜厚を変えて、0.3μmでのCNRを測定した結果を示すものである。

【0175】

【表10】



再生層膜厚(nm)	遮断層膜厚(nm)	CNR(dB)	
40	0	34.0	(比較例1)
40	5	34.0	
40	10	35.5	
40	20	39.5	
40	30	41.5	(実施例2)
40	40	39.5	
40	60	35.5	
40	80	32.5	
8	30	32.5	
10	30	35.5	
20	30	37.5	
30	30	39.5	
40	30	41.5	(実施例2)
60	30	39.5	
80	30	35.5	
100	30	33.5	

【0176】表10において、遮断層膜厚0nmは、遮断層3'を形成していない比較例1の結果を示している。遮断層3'の膜厚としては、10nm以上でマスク効果が現れCNRが上昇して行くが、60nm以上になるとCNRは低下する。これは、高温部での漏洩磁界が低下し、記録層4からの磁区転写が起りにくくなるためと考えられる。以上のことより、比較例1よりも高いCNRの得られる遮断層3'の膜厚は、10～60nm

【0177】また、再生層1の膜厚を8nmにすると、再生信号が小さくなり、そのCNRは比較例1よりも低\*

\* くなってしまう。さらに、再生層1の膜厚を100nmにすると、磁区の拡大転写が困難となり、そのCNRは比較例1よりも低くなってしまう。以上のことより、比較例1よりも高いCNRの得られる再生層1の膜厚は、10～80nmの範囲であることが分かる。

【0178】(b) 非磁性中間層2の膜厚

次に、表11は、実施例2における非磁性中間層2の膜厚を変えて、0.3μmでのCNRを測定した結果を示すものである。

【0179】

【表11】

非磁性中間層膜厚(nm)	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
0.5	25.0	35.5
1	43.5	32.4
4	43.0	28.8
10	42.0	25.4
20	41.6	24.6
30	39.5	21.4
40	39.0	19.3
60	37.5	17.2
80	36.5	14.6
100	29.5	12.4

(実施例2)

【0180】表11からわかるように、非磁性中間層2の膜厚が0.5nmの場合、CNRが著しく低下していることがわかる。これは、非磁性中間層2の膜厚が薄すぎるため、良好な静磁結合状態が得られなかったことによるものと考えられる。非磁性中間層2の膜厚が1nmの時、最大のCNRが得られ、非磁性中間層2の膜厚が大きくなるにつれて、静磁結合力が小さくなるとともにCNRが低下していくことがわかる。比較例1よりも高いCNRの得るためには、非磁性中間層2の膜厚を1～80nmの範囲に設定する必要があることが分かる。

【0181】さらに、非磁性中間層2の膜厚を厚くすることにより、再生層1と記録層4との静磁結合力が小さくなることにより、消去磁界が小さくなることがわかる。消去磁界を実用的な31kA/m以下の範囲にするためには、非磁性中間層2の膜厚を4nm以上とすることが望ましい。

【0182】(c) 遮断層3'のキュリー温度  
上記においては、遮断層3'としてキュリー温度が140℃の(Gd<sub>0.50</sub>Dv<sub>0.50</sub>)<sub>0.72</sub>Fe<sub>0.72</sub>を用いた場合

の記録再生特性を示したが、次に、遮断層3'のGd含有率を変えて記録再生特性を調査した結果を記述する。

【0183】表12は、遮断層3'を膜厚30nmの(Gd<sub>x</sub>Dv<sub>1-x</sub>)<sub>0.72</sub>Fe<sub>0.72</sub>として、X(atom比)の値を変えて、遮断層3'のキュリー温度T<sub>c</sub>と、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3μmでのCNR(信号対雑音比)とを測定した結果を示すものである。

【0184】

【表12】

X(atom比)	T <sub>c</sub> (℃)	CNR(dB)
0.00	60	34.0
0.20	80	38.5
0.35	110	40.5
0.50	140	41.5
0.65	170	41.0
0.80	200	40.5
1.00	220	38.5

(実施例2)

【0185】表12において、遮断層3'を形成していない比較例1において得られたCNR(34.0dB)よりも高いCNRが得られるのは、0.20≤X≤1.0



0の範囲であることがわかる。

【0186】上記表12において用いた記録層4は、140℃の温度（再生時における加熱温度）で磁化の大きさが最大となる。すなわち、遮断層3'は、140℃以下の温度において、記録層からの漏洩磁界をマスクできればよく、遮断層3'のキュリー温度の最適値は、約140℃（再生時における加熱温度近傍）ということになる。しかしながら、表12に示した通り、遮断層3'のキュリー温度が、80℃以上、220℃以下において、比較例1よりも高いCNRが得られており、遮断層3'のキュリー温度を80℃以上220℃以下とすることにより、低温でのマスク効果を得ることが可能となる。

【0187】また、ここでは、遮断層3'として、GdDyFeを用いた結果について記述しているが、上記キュリー温度範囲（80℃～220℃）を満足すればよく、他に、GdDyFe合金、TbFe合金、DyFe合金、GdFe合金、GdTbFe合金、DyFeCo合金、TbFeCo合金のいずれかを含む合金からなる垂直磁化膜を用いることが可能である。

【0188】(d) 遮断層3'の補償温度  
また、以上では遮断層3'としてキュリー温度が80℃～220℃のものが望ましいことについて説明したが、補償温度が80℃～220℃であっても同様に本実施の形態の効果（室温における記録層4からの磁界の遮断）を得ることができる。以下に、この具体例を説明する。

【0189】遮断層3'として膜厚30nmの(Gd<sub>0.8</sub>Dy<sub>0.2</sub>)Fe<sub>0.94</sub>を用いて、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで0.3nmでのCNR（信号対雑音比）を測定した。なお、遮断層3'は補償温度が140℃、キュリー温度が200℃であった。

【0190】この場合CNRは41.5dBとなり、上記の実施例2の場合と略同一の特性が得られた。すなわち、遮断層3'が補償温度を持つ場合も、記録層4からの漏洩磁界のマスク効果を得ることができる。補償温度は記録層の磁化が最大となる140℃（再生時における加熱温度近傍）に設定することが望ましいが、それ以外\*

\*でも補償温度が80℃～220℃以下の温度範囲であれば、マスク効果を得ることが可能である。なお、補償温度が80℃～220℃であれば、GdDyFe以外にも、GdDyFe合金、TbFe合金、DyFe合金、GdFe合金、GdTbFe合金、DyFeCo合金、TbFeCo合金のいずれかを含む合金からなる垂直磁化膜を用いることができる。

【0191】（実施の形態8）本発明の実施の形態8について図9に基づいて説明すれば以下の通りである。本実施の形態では、光磁気記録媒体として光磁気ディスクを適用した場合について説明する。

【0192】本実施の形態8に係る光磁気ディスクは、図9に示すように、基板6、透明誘電体層7、再生層1、非磁性中間層2、記録層4、遮断層3'、保護層8、オーバーコート層9が、この順にて積層されたディスク本体を有している。

【0193】本実施の形態8の光磁気ディスクは、実施の形態7に記載の光磁気ディスクにおいて、遮断層3'と記録層4の形成順序が逆になった構成を有している。

【0194】以下に、本実施の形態の具体例について（1）光磁気ディスクの形成方法、（2）記録再生特性の順に説明する。

【0195】（1）光磁気ディスクの形成方法  
本実施の形態の光磁気ディスクは、実施の形態7記載の光磁気ディスクの形成方法において、遮断層3'と記録層4の形成順序を逆にすることにより形成され、基板6、透明誘電体層7、再生層1、非磁性中間層2、保護層8、オーバーコート層9は、実施例2と同様にして形成した。

【0196】（2）記録再生特性

表13は、本実施の形態における再生層1と遮断層3'の膜厚を変えて、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3μmでのCNR（信号対雑音比）を示すものである。

【0197】

【表13】

再生層膜厚(nm)	遮断層膜厚(nm)	CNR(dB)
40	0	34.0
40	5	34.0
40	10	35.5
40	20	38.5
40	30	40.5
40	40	39.5
40	60	37.5
40	80	35.5
40	100	32.5
8	30	32.5
10	30	35.5
20	30	37.5
30	30	38.5
40	30	40.5
60	30	38.5
80	30	35.5
100	30	33.5

（比較例1）

（実施例3）

（実施例3）

【0198】表13において、遮断層膜厚0nmは、遮断層3'を形成していない比較例1の結果を示してい



る。また、実施の形態 7 で示した実施例 2 における記録層 4 と遮断層 3' を単純に入れ替えたものを実施例 3 として記している。

【0199】遮断層 3' の膜厚としては、10 nm 以上でマスク効果が現れ CNR が上昇して行くが、100 nm 以上になると CNR は低下する。これは、マスクの効果が低下し隣接記録信号の影響を受けるためと考えられる。以上のことより、比較例 1 よりも高い CNR の得られる遮断層 3' の膜厚は、10 ~ 80 nm の範囲であることが分かる。

【0200】また、実施の形態 7 の場合に比較して、光ビーム 5 の入射の反対側に遮断層が存在するため、マスクの効果が弱くなり相対的に CNR が低くなるが、比較例 1 より高い CNR を実現するために必要な遮断層 3' の膜厚範囲は広がる。

【0201】尚、(a) 再生層 1 の膜厚、(b) 非磁性中間層 2 の膜厚、(c) 遮断層 3' のキュリー温度、(d) 遮断層 3' の補償温度については、実施の形態 7 に示したものと同様の結果が得られた。

【0202】(実施の形態 9) 本発明の実施の形態 9 について図 10 に基づいて説明すれば以下の通りである。本実施の形態では、光磁気記録媒体として光磁気ディスクを適用した場合について説明する。

【0203】本実施の形態 9 に係る光磁気ディスクは、図 10 に示すように、基板 6、透明誘電体層 7、再生層 1、非磁性中間層 2、反射層 10、遮断層 3'、記録層 4、保護層 8、オーバーコート層 9 が、この順に積層されたディスク本体を有している。

【0204】実施の形態 7 及び実施の形態 8 においては、再生層 1 の膜厚が 40 nm より小さくなった場合、再生層 1 を透過した光ビーム 5 が遮断層 3' もしくは記録層 4 により反射され、再生信号に記録層 4 の隣接記録ビット信号の情報が混入することになり、再生信号特性が低下してしまうという結果になる。

【0205】本実施の形態 9 の光磁気ディスクは、実施の形態 7 に記載の光磁気ディスクにおいて、非磁性中間層 2 と遮断層 3' との間に、反射層 10 が形成された構成を有している。このようにすることにより、再生層 1 の膜厚が 40 nm 以下と薄くなった場合においても、再生層 1 を透過した光ビーム 5 は反射層 10 により反射され、再生信号に記録層 4 の隣接記録ビット信号の情報が混入することを防ぐことが可能となり、再生層 1 による磁区拡大再生をより完全なものとすることができる。

【0206】以下に、本実施の形態の光磁気ディスクの具体例について、(1) 光磁気ディスクの形成方法、

(2) 記録再生特性に分けて説明する。

【0207】(1) 光磁気ディスクの形成方法

本実施の形態の光磁気ディスクは、実施の形態 7 に記載の光磁気ディスクの形成方法において、非磁性中間層 2 と遮断層 3' との間に、Al からなる反射層 10 を形成し

ており、基板 6、透明誘電体層 7、再生層 1、非磁性中間層 2、遮断層 3'、記録層 4、保護層 8、オーバーコート層 9 は、実施例 2 と同様にして、再生層 1 の膜厚を 25 nm として形成した。

【0208】ここで、Al 反射層 10 は、非磁性中間層 2 を形成した後、再度、スパッタ装置内を  $1 \times 10^{-6}$  Torr まで真空排気した後、アルゴンガスを導入し、Al ターゲットに電力を供給して、ガス圧  $4 \times 10^{-3}$  Torr とし、上記非磁性中間層 2 上に、Al からなる反射層 10 を膜厚 2 ~ 80 nm で形成した。

【0209】(2) 記録再生特性

表 14 は、上記した本実施の形態の反射層 10 の膜厚を変えて、波長 680 nm の半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した 0.3  $\mu$ m での CNR (信号対雑音比) を示すものである。

【0210】

【表 14】

反射層膜厚(nm)	CNR(dB)	(比較例3)
0	38.5	
2	39.0	
5	40.5	
10	41.0	
20	42.5	
30	41.0	
40	39.0	
50	36.5	

【0211】表 14 において、反射層膜厚 0 nm は、反射層 10 を形成していない比較例 3 の結果を示している。反射層 10 の膜厚を 2 nm と極めて薄くした場合においても、記録層 4 からの情報再生遮断の効果が現れ、CNR が 0.5 dB 上昇する。反射層 10 の膜厚を厚くすることにより、CNR は徐々に大きくなり、該膜厚 20 nm で CNR が極大となる。これは、反射層膜厚増加に伴い、記録層 4 からの情報再生遮断の効果がより顕著になるためである。該膜厚 20 nm 以上で CNR が低下しているが、記録層 4 と再生層 1 との距離が大きくなることにより、両者間に働く静磁結合力が弱くなることによるものである。以上のことより、比較例 3 よりも高い CNR の得るためには、反射層 10 の膜厚を 2 ~ 40 nm の範囲で設定する必要があることがわかる。

【0212】尚、以上においては、反射層 10 として、Al を用いた再生特性について記述しているが、反射層 10 としては、Al と Al 以外の金属との合金を用いてもよい。

【0213】表 15 は、反射層 10 を膜厚 20 nm の  $Al_{1-x}Fe_x$  として、X (atom 比) の値を変えて、波長 680 nm の半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した 0.3  $\mu$ m での CNR (信号対雑音比) と消去磁界の大きさを示している。

【0214】

【表 15】



33

X(atom比)	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
0	42.5	50
0.02	42.5	17
0.05	42.5	16
0.10	42.5	17
0.25	42.0	18
0.50	41.5	30
0.60	40.5	58

【0215】表15より、Fe含有量が多くなるにしたがって、すなわち、Xが0.10よりも大きくなるにつれて、CNRが徐々に小さくなっているが、いずれのCNRも前述の比較例3よりも大きく、反射層10を形成した効果が見られる。一方、消去磁界を見ると、純粋なAlからなる反射層10を用いた場合、50kA/mと大きな消去磁界が必要であるのに対して、Xを0.02以上0.50以下に設定することにより、消去磁界を小さくすることが可能であった。

【0216】次に、表16は、反射層10を膜厚20nmの $Al_{1-x}Ni_x$ として、X(atom比)の値を変えて、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3 $\mu$ mでのCNR(信号対雑音比)と消去磁界の大きさを示している。

【0217】

【表16】

X(atom比)	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
0	42.5	50
0.02	42.5	15
0.05	42.0	16
0.10	42.0	18
0.25	41.5	18
0.50	41.0	28
0.60	40.0	62

【0218】表16より、Feを含有した場合と同様に、Xを0.02以上0.50以下に設定することにより、消去磁界を小さくすることが可能であった。

【0219】Fe、Ni以外に、Co、Gd、Tb、Dy、Nd等の磁性金属を同様にしてAlに含有させることにより、消去磁界を小さくすることが可能である。

【0220】次に、反射層10として、Alに非磁性金属元素を含有させた場合の記録特性改善について記述する。

【0221】表17は、反射層10を膜厚20nmの $Al_{1-x}Ti_x$ として、X(atom比)の値を変えて、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3 $\mu$ mでのCNR(信号対雑音比)と消去磁界の大きさを示している。

【0222】

【表17】

34

X(atom比)	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
0	42.5	60
0.02	42.5	15
0.05	42.0	16
0.10	42.0	18
0.25	42.5	17
0.50	42.0	15
0.75	41.5	17
0.90	42.0	16
0.95	41.5	17
0.98	41.0	15
1.00	40.0	48

【0223】表17より、Ti含有量が多くなるにしたがって、すなわち、Xが0.10よりも大きくなるにつれて、CNRが徐々に小さくなっているが、いずれのCNRも比較例3よりも大きく、反射層10を形成した効果が見られる。一方、消去磁界を見ると、純粋なAlからなる反射層10を用いた場合、50kA/mと大きな消去磁界が必要であるのに対して、Xを0.02以上0.98以下に設定することにより、消去磁界を小さくすることが可能であった。

【0224】次に、表18は、反射層10として、Ti以外の非磁性元素をAlに含有した場合の消去磁界低減効果について示すものであり、反射層10を $Al_{1-x}Z_{0.1-x}$ として、ZをTi以外の非磁性金属を用いた場合における、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3 $\mu$ mでのCNR(信号対雑音比)と消去磁界の大きさを示している。

【0225】

【表18】

Z	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
Ta	41.0	15
Pt	43.0	16
Au	43.5	15
Cu	42.5	17
Si	42.0	16

【0226】表18より、Zとして非磁性金属であるTa、Pt、Au、Cu、Siを用いた場合において、いずれのCNRも前述の比較例3よりも大きく、反射層10を形成した効果が見られる。一方、消去磁界を見ると、AlにTiを含有させた場合と同様に、消去磁界を小さくすることが可能であった。

【0227】なお、ここでは、実施の形態7に記載の光磁気ディスクに反射層を適用した場合について記したが、実施の形態8に適用しても同様の結果が得られることは言うまでもない。

【0228】尚、(a)再生層、遮断層の膜厚、(c)遮断層3'のキュリー温度、(d)遮断層3'の補償温度については、実施の形態7、8に示したものと同様の結果が得られた。

【0229】(実施の形態10)本発明の実施の形態10について図11に基づいて説明すれば以下の通りである。本実施の形態では、光磁気記録媒体として光磁気ディスクを適用した場合について説明する。



【0230】本実施の形態10に係る光磁気ディスクは、図11に示すように、基板6、透明誘電体層7、再生層1、非磁性中間層2、遮断層3'、記録層4、保護層8、放熱層110、オーバーコート層9が、この順にて積層されたディスク本体を有している。

【0231】本実施の形態10の光磁気ディスクは、実施の形態7に記載の光磁気ディスクにおいて、保護層8とオーバーコート層9との間に放熱層110を形成した構成を有している。

【0232】以下に、本実施の形態の具体例について  
(1) 光磁気ディスクの形成方法、(2) 記録再生特性を説明する。

【0233】(1) 光磁気ディスクの形成方法

本実施の形態の光磁気ディスクは、実施例2記載の光磁気ディスクの形成方法において、保護層8とオーバーコート層9との間に、Alからなる放熱層110を形成しており、基板6、透明誘電体層7、再生層1、非磁性中間層2、遮断層3'、記録層4、保護層8、オーバーコート層9は、実施の形態7に記載した方法と同様にして、保護層8の膜厚を5nmとして形成した。

【0234】ここで、Alの放熱層110は、記録層4を形成した後、再度、スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$  Torrまで真空排気した後、アルゴンガスを導入し、Alターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrとし、上記記録層4上に、Alからなる放熱層110を膜厚20nmで形成した。

【0235】(2) 記録再生特性

波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで0.3 $\mu$ mでのCNR(信号対雑音比)を測定した結果、CNRは42.5dBとなり実施例2の場合と比べさらに1dB良くなった。

【0236】本実施の形態のように、熱伝導率の高いAlからなる放熱層110があれば、横方向への熱の広がりを放熱層側つまり層の厚さ方向へ逃がすことができ、横方向への熱の広がりを低減させることができる。したがって、光ビーム内の温度分布がより急峻となり、遮断層による再生層における記録層からの磁界のマスク効果を強調することが可能となり、再生特性をさらに向上することができる。

【0237】放熱層110の材料であるAlは、再生層2、記録層4に用いられる希土類遷移金属合金膜よりもその熱伝導率が高く、放熱層に適した材料である。また、非常に安価な材料でもある。

【0238】放熱層110の材料としては、上記例のAl以外にAu、Ag、Cu、SUS、Ta、Cr等の再生層、記録層より熱伝導率が高い材料であればよい。

【0239】Auを用いれば、耐酸化性、耐湿性、耐孔食性に優れているので、長期信頼性を向上させることができる。

【0240】Agを用いれば、耐酸化性、耐湿性、耐孔

食性に優れているので、長期信頼性を向上させることができる。

【0241】Cuを用いれば、耐酸化性、耐湿性、耐孔食性に優れているので、長期信頼性を向上させることができる。

【0242】また、SUSまたはTaまたはCrを用いれば、これらの材料は極めて耐酸化性、耐湿性、耐孔食性に優れているので、より長期信頼性に優れた光磁気ディスクを提供することができる。

【0243】尚、本実施の形態では、放熱層10の膜厚を20nmとしたが、厚くするほど放熱効果は高くなり、加えて、長期信頼性も向上する。しかしながら、光磁気ディスクの記録感度にも影響を及ぼすため、材料の熱伝導率、比熱に応じた膜厚の設定が必要であり、5~200nmの範囲が良い。とりわけ、10~100nmが好適である。熱伝導率が比較的高く、耐食性に優れた材料であれば、膜厚は10~100nm程度と薄くて済み、膜形成に要する時間も短縮することができる。

【0244】なお、ここでは、実施の形態7に記載の光磁気ディスクに放射層を適用した場合について記したが、実施の形態1~6、8、9及び後述する実施の形態11~15に適用しても同様の結果が得られることは言うまでもない。

【0245】尚、実施の形態10における(a)再生層1、遮断層3'の膜厚、(b)非磁性中間層2の膜厚、(c)遮断層3'のキュリー温度、(d)遮断層3'の補償温度、(e)反射層の膜厚、材料については、実施の形態7~9に示したものと同様の結果が得られた。

【0246】また、上記した実施の形態7~10では、再生層として室温で面内磁化状態であり、高温で垂直磁化状態となる磁性層を用いているが、少なくとも信号再生領域(再生時に所定温度以上に加熱された領域)で垂直磁化状態となるものであれば使用することができる。

【0247】(実施の形態11)以下、本発明の実施の形態11を図面を用いて詳細に説明する。

【0248】図12に本実施の形態の磁区拡大再生原理を示す。

【0249】本実施の形態の光磁気記録媒体においては、再生層1と記録層4の間に再生層1と静磁結合する転写層3''(請求項における磁気マスク層)が設けられている。転写層3''は室温で面内磁化を示し、所定温度以上で垂直磁化を示すようになっている。そして転写層3''により記録層4内の上記所定温度(以下、臨界温度と記す)以上に加熱されていない部分11からの磁化をマスクする。すなわち、転写層3''により、記録層4の上記部分11からの磁化が再生層1に伝わることを防止する。

【0250】一方、臨界温度以上の部分では転写層3''は垂直磁化を示すのでマスクをはずすことが可能となり、目的とする記録層4の臨界温度以上の範囲のみの情

10

20

30

40

50



報を再生することが可能となる。

【0251】従って、再生時における転写層3”の加熱温度を、転写層3”により記録層4内の1つの記録ビットからの磁束のみを漏洩させ、他の記録ビットからの磁束をマスクするように設定すれば、記録ビットの間隔が狭くなっても、隣接ビット11の影響が抑えられ、1つの記録ビットの情報のみを再生層1に転写することが可能となり、良好な再生特性を得ることができる。

【0252】ここで、転写層3”は、上記臨界温度以上の範囲における記録層4と再生層1の静磁結合を有効に働かせるため、臨界温度以上の温度にキュリー温度がある必要がある。さらに、記録層4のキュリー温度より低く設定することにより記録時に磁気的な影響を与えることがないため安定した記録が行える。

【0253】また再生層1は、レーザービームで再生される際、磁区の大きさが大きい方が信号量が増え、ノイズの原因が少なくなるため、好ましい。また記録層4からの磁界に応じて、磁壁が動く必要があり、保持力の小さい特性が有利である。

【0254】また、この光磁気記録媒体から情報を再生する際、再生層1に作られた磁区を、一旦消去していくことが、スムーズな再生動作につながるため、再生用のレーザービームをパルス発光させることが望ましい。このようにすれば、レーザーが消光している間に磁区を消滅させるとともに、レーザーが発光している間に媒体温度を上昇させて、再生層1に記録層4の記録磁区を転写させ信号再生を行うことができ、再生信号品質をより高品質とすることができる。

【0255】以下に、本実施の形態の具体例について図13に基づいて説明する。ここでは、光磁気記録媒体として光磁気ディスクを適用した場合について説明する。

【0256】本実施の形態に係る光磁気ディスクは、図13に示すように、基板6、透明誘電体層7、再生層1、非磁性中間層2、転写層3”、記録層4、保護層8、オーバーコート層9が、この順にて積層されたディスク本体を有している。

【0257】このような光磁気ディスクでは、その記録方式としてキュリー温度記録方式が用いられており、半導体レーザーから出射される光ビーム5が対物レンズにより再生層1に絞り込まれ、極カー効果として知られている光磁気効果によって情報が記録再生されるようになっている。上記極カー効果とは、入射表面に垂直な磁化により、反射光の偏光面の回転の向きが回転する現象で、磁化の向きで回転方向が変わる現象である。

【0258】基板6は、例えばポリカーボネート等の透明な基材からなり、ディスク状に形成される。

【0259】透明誘電体層7は、AlN、SiN、AlSiN、TiO<sub>2</sub>等の屈折率の大きな材料で構成されることが望ましく、その膜厚は、入射するレーザー光に対して、良好な干渉効果が実現し、媒体のカー回転角が増大

すべく設定される必要があり、再生光の波長を $\lambda$ 、透明誘電体層7の屈折率を $n$ とした場合、透明誘電体層7の膜厚は $(\lambda/4n)$ 程度に設定される。例えば、レーザー光の波長を680nmとした場合、透明誘電体層7の膜厚を30nm~100nm程度に設定すれば良い。

【0260】再生層1は、希土類遷移金属合金からなる磁性膜であり、その磁気特性が、室温において面内磁化状態であり、温度上昇にともない補償組成に近づき、トータルの磁化が小さくなり、反磁界の効果が弱くなって、垂直磁化状態となるように組成調整されている。

【0261】非磁性中間層2は、AlN、SiN、AlSiN等の誘電体の1層、または、Al、Ti、Ta等の非磁性金属合金の1層、または誘電体と金属の2層からなり、再生層1と記録層4とが静磁結合すべく設定されている。

【0262】転写層3”は、希土類遷移金属合金、または、希土類金属、または、遷移金属を主成分とする磁性膜であり、室温では面内磁化を示し、所定温度（臨界温度）以上で垂直磁化を示す特性を持つ。図12において説明したように、転写層3”は、臨界温度以下の温度で記録層4の垂直磁化から発生する磁界を面内磁化でマスクし、再生層1への磁界を防ぐ。臨界温度以上においては、垂直磁化を示すためマスク効果を失い、記録層4から発生する磁界が再生層へ透過しやすくなるように、組成調整されている。

【0263】記録層4は、希土類遷移金属合金からなる垂直磁化膜からなり、その膜厚が、20~80nmの範囲に設定されている。

【0264】保護層8は、AlN、SiN、AlSiN、SiC等の誘電体、または、Al、Ti、Ta等の非磁性金属合金からなり、再生層1や記録層4に用いる希土類遷移金属合金の酸化を防止する目的で形成されるものであり、その膜厚が5nm~60nmの範囲に設定されている。

【0265】オーバーコート層9は、紫外線硬化樹脂または熱硬化樹脂をスピンコートにより塗布して、紫外線を照射するか、または、加熱するかによって形成される。

【0266】以下、本実施の形態の光磁気ディスクの具体例について（1）形成方法、（2）記録再生特性に分けて説明する。

【0267】（1）形成方法

上記構成の光磁気ディスクの形成方法について説明する。

【0268】まず、Alターゲットと、再生層1と転写層3”に対応する2種類のGdFeCo合金ターゲットと、GdDyFeCo合金ターゲットとをそれぞれ備えたスパッタ装置内に、ブリググループ及びブリビットを有しディスク状に形成されたポリカーボネート製の基板6を基板ホルダーに配置する。スパッタ装置内を1×10

10

20

30

40

50



$10^{-6}$  Torrまで真空排気した後、アルゴンと窒素の混合ガスを導入し、A1ターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrの条件で、基板6にAlNからなる透明誘電体層7を膜厚80 nmで形成した。

【0269】次に、再度、スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$  Torrまで真空排気した後、アルゴンガスを導入し、GdFeCo合金ターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrとし、上記透明誘電体層7上に、Gd<sub>0.30</sub>(Fe<sub>0.80</sub>Co<sub>0.20</sub>)<sub>0.70</sub>からなる再生層1を膜厚40 nmで形成した。

【0270】その再生層1は、室温において面内磁化状態であり、120℃の温度で垂直磁化状態となる特性を有し、その補償温度が300℃、そのキュリー温度が320℃であった。

【0271】次に、アルゴンと窒素の混合ガスを導入し、A1ターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrの条件で、再生層1上にAlNからなる非磁性中間層2を膜厚20 nmで形成した。

【0272】次に、GdFeCo合金ターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrとし、上記非磁性中間層2上に、Gd<sub>0.30</sub>(Fe<sub>0.85</sub>Co<sub>0.15</sub>)<sub>0.70</sub>からなる転写層3を膜厚20 nmで形成した。その転写層3は、室温において面内磁化状態であり、120℃の温度で垂直磁化状態となる特性を有し、そのキュリー温度が250℃であった。

【0273】次に、再度、スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$  Torrまで真空排気した後、アルゴンガスを導入し、GdDyFeCo合金ターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrとし、上記転写層3上に、(Gd<sub>0.30</sub>Dy<sub>0.30</sub>)<sub>0.23</sub>(Fe<sub>0.80</sub>Co<sub>0.20</sub>)<sub>0.77</sub>からなる記録層4を膜厚40 nmで形成した。その記録層4は、25℃に補償温度を有し、キュリー温度が275℃であった。

10

20

30

\*

\*【0274】次に、アルゴンと窒素の混合ガスを導入し、A1ターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrの条件で、記録層4上にAlNからなる保護層8を膜厚20 nmとして形成した。

【0275】次に、上記保護層8上に、紫外線硬化樹脂をスピンコートにより塗布して、紫外線を照射することによりオーバーコート層9を形成した。

【0276】(2) 記録再生特性

上記ディスクを、波長680 nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定したCNR(信号対雑音比)のマーク長依存性を図14に示す。この図において、上記した本実施の形態の光磁気ディスクを実施例4として記している。

【0277】また、比較のため、転写層3の存在しない構成の光磁気ディスクのCNRのマーク長依存性も比較例1として同図に記載する。なお、転写層3の存在しない光磁気ディスクの媒体は、本実施例記載の媒体構成において、転写層3を取り除いた構成である。また、ここで示すCNRのマーク長依存性は、マーク長に対応する長さの記録磁区をマーク長の2倍の長さの記録磁区ピッチで連続形成した時の信号対雑音比を表すものである。

【0278】マーク長0.3 μmの両者のCNRを比較すると、比較例1の場合に34.0 dBであるのに対して、本実施例4の場合41.0 dBと7.0 dBのCNR増加が観測されている。これは、転写層3により、記録層4に対する磁化マスクが効き、再生分解能が上がったことによるものである。

【0279】次に、表19は、上記実施例4における再生層1と転写層3の膜厚を変えて、0.3 μmのCNRを測定した結果を示すものである。

【0280】

【表19】

再生層膜厚(nm)	転写層膜厚(nm)	CNR(dB)
40	0	34.0
40	2	35.5
40	5	38.5
40	10	39.5
40	20	41.0
40	40	36.5
40	80	34.0
8	20	33.0
10	20	34.5
20	20	36.5
30	20	39.0
40	20	41.0
60	20	37.0
80	20	34.5
120	20	33.5

(比較例1)

(実施例4)

(実施例4)

【0281】表19において、転写層膜厚0 nmは、転写層3を形成していない比較例1の結果を示している。転写層3の膜厚を2 nmと極めて薄くした場合においても、面内磁化マスクの強化が実現することにより、CNRが1.5 dB上昇する。転写層3の膜厚としては、30 nmまで面内磁化マスクの強化が実現する

50

ことにより、CNRが上昇して行くが、それ以上厚くするとCNRは低下する。これは、記録層と再生層の間が離れてしまうことと、面内磁化マスクが強化され過ぎ、磁気的なオーバーチャージが開きにくくなっている影響を受けて、再生層の完全な垂直磁化状態が得られなくなることによるものであると考えられる。ここで、表19よ



り、比較例 1 よりも高い CNR の得られる転写層 3” の膜厚は、2～40 nm の範囲であることが分かる。

【0282】また、再生層 1 の膜厚を 8 nm にすると、再生信号が小さくなり、その CNR は比較例 1 よりも低くなってしまいます。さらに、再生層 1 の膜厚を 120 nm にすると、再生層 1 に発生する磁壁エネルギーが増加し、温度上昇した部分において完全な垂直磁化状態が得られなくなり、その CNR は比較例 1 よりも低くなってしまいます。表 19 より、比較例 1 よりも高い CNR の得ら\*

非磁性中間層膜厚(nm)	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
0.5	25.0	35.5
1	43.5	32.4
4	42.0	28.8
10	41.0	25.4
20	41.0	24.6
30	39.0	21.4
40	38.5	19.3
60	36.5	17.2
80	36.0	14.6
100	29.5	12.4

(実施例 4)

【0285】表 20 からわかるように、非磁性中間層 2 の膜厚が 0.5 nm の場合、CNR が著しく低下していることがわかる。これは、非磁性中間層 2 の膜厚が薄すぎるため、良好な静磁結合状態が得られなかったことによるものと考えられる。非磁性中間層 2 の膜厚が 1 nm の時、最大の CNR が得られ、非磁性中間層 2 の膜厚が大きくなるにつれて、静磁結合力が小さくなるとともに CNR が低下していくことがわかる。比較例 1 よりも高い CNR の得るためには、非磁性中間層 2 の膜厚を 1～80 nm の範囲に設定する必要があることが分かる。

【0286】さらに、非磁性中間層 2 の膜厚を厚くすることにより、再生層 1 と記録層 4 との静磁結合力が小さくなることにより、消去磁界が小さくなることがわかる。消去磁界を実用的な 31 kA/m 以下の範囲にするためには、非磁性中間層 2 の膜厚を 4 nm 以上とすることが望ましい。

【0287】(実施の形態 12) 本実施の形態では、上記した実施の形態 11 で示した光磁気ディスクの具体例において、転写層 3” として異なる組成のものを用いた例について説明する。

【0288】実施の形態 11 においては、転写層 3” として面内磁化から垂直磁化へ移行する温度（以下  $T_{c,trans}$  とする。）が 120℃ の  $Gd_{0.30}(Fe_{0.85}Co_{0.15})_{0.70}$  を用いた場合の記録再生特性を示したが、本実施の形態においては、転写層 3” の組成を変えて記録再生特性を調査した結果を記述する。

【0289】表 21 は、転写層 3” を膜厚 30 nm の  $Gd_x(Fe_{0.80}Co_{0.20})_{1-x}$  として、 $X$  (atom 比) の値を変えて、転写層 3” の  $T_{c,trans}$  と、波長 680 nm の半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した 0.3  $\mu$ m での CNR (信号対雑音比) とを測定した結果を示すものである。

\* れる再生層 1 の膜厚は、10～80 nm の範囲であることが分かる。

【0283】次に、表 20 は、実施例 4 における非磁性中間層 2 の膜厚を変えて、0.3  $\mu$ m での CNR、及び、消去に必要な磁界（消去磁界）を測定した結果を示すものである。

【0284】

【表 20】

【0290】

【表 21】

X(atom 比)	$T_{c,trans}$ (℃)	CNR(dB)
0.10	面内磁化	34.0
0.22	80	39.0
0.30	120	41.5
0.35	150	36.0
0.50	面内磁化	30.0

【0291】表 21 において、転写層 3” を形成していない比較例 1 において得られた CNR (34.0 dB) よりも高い CNR が得られるのは、 $0.22 \leq X \leq 0.35$  の範囲であることがわかる。本実施の形態において用いた再生層 1 は、実施例 4 と同じものであり、120℃ の温度で垂直磁化状態となる。すなわち、転写層 3” は、120℃ 以下の温度において、再生層 1 の面内磁化マスクを強調することができればよい。ただし、あまり  $T_{c,trans}$  が低すぎるとマスク効果が薄れるため好ましくは  $X \geq 0.22$  である。また、 $T_{c,trans}$  が高すぎるとある程度は再生層 1 に転写できるが、あまりにも高すぎると十分に再生層 1 に記録情報を転写できなくなる。従って、転写層 3” は再生層 1 が垂直磁化膜になる温度より高温で垂直磁化になるとマスク状態が維持されまゐなる。したがって、再生温度で垂直磁化になっていることが望ましい。

【0292】また、実施の形態 11 及び 12 において、転写層 3” としては、 $T_{c,trans}$  が上記の条件を満たせばよいが、キュリー温度を記録層のキュリー温度以下に設定することにより、記録時に磁気的な影響を与えなくなるので安定した記録が行える。また、実施の形態 11 及び 12 では  $GdFeCo$  を用いた結果について記述しているが、 $T_{c,trans}$  が上記の条件を満たせばよく、他に、 $GdNdFe$ 、 $GdNdFeCo$ 、 $GdTbFe$ 、 $GdTbFeCo$ 、 $GdDyFeCo$ 、 $GdDyFe$ 、 $GdFe$  等からなる転写層 3” を用いることが可能であ



る。

【0293】尚、再生層1、転写層の膜厚、非磁性中間層2の膜厚については実施の形態11と同様の結果が得られた。

【0294】（実施の形態13）本発明の実施の形態13について図15に基づいて説明すれば以下の通りである。本実施の形態では、光磁気記録媒体として光磁気ディスクを適用した場合について説明する。但し、実施の形態11～13と同一部分については説明を省略する。

【0295】本実施の形態13に係る光磁気ディスクは、図15に示すように、基板6、透明誘電体層7、再生層1、非磁性中間層2、反射層10、転写層3、記録層4、保護層8、オーバーコート層9が、この順にて積層されたディスク本体を有している。

【0296】実施の形態11においては、転写層3の膜厚が10nmより小さくなった場合、再生層1と非磁性中間層2とを透過した光ビーム5が記録層4により反射され、再生信号に記録層4の情報が混入することになり、再生層1と転写層3の面内磁化によるマスクの効果が低下してしまうという結果になる。

【0297】本実施の形態13の光磁気ディスクは、実施の形態11に記載の光磁気ディスクにおいて、非磁性中間層3と転写層3との間に、反射層10が形成された構成を有している。このようにすることにより、再生層1を透過した光ビーム5は反射層10により反射され、再生信号に記録層4の情報が混入することを防ぐことが可能となる。

【0298】以下、本実施の形態の光磁気ディスクの具体例について（1）形成方法、（2）記録再生特性に分けて説明する。

#### 【0299】（1）形成方法

本実施の形態の光磁気ディスクは、実施の形態11の光磁気ディスクの形成方法において、非磁性中間層2と転写層3との間に、Alからなる反射層10を形成しており、基板6、透明誘電体層7、再生層1、非磁性中間層2、転写層3、記録層4、保護層8、オーバーコート層9は、実施例4と同様にして、再生層1の膜厚を25nmとし、転写層3の膜厚を20nmとして形成した。

【0300】ここで、Al反射層10は、非磁性中間層2を形成した後、再度、スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$  Torrまで真空排気した後、アルゴンガスを導入し、Alターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-1}$  Torrとし、上記非磁性中間層2上に、Alからなる反射層10を膜厚2～80nmで形成した。

#### 【0301】（2）記録再生特性

表22は、実施例3における反射層10の膜厚を変えて、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3μmでのCNR（信号対雑音比）を示すものである。

【0302】

【表22】

反射層膜厚(nm)	CNR(dB)	(比較例4)
0	38.5	
2	39.5	
5	40.0	
10	41.0	
20	42.0	
30	41.0	
40	38.0	
50	34.0	

【0303】表22において、反射層膜厚0nmは、反射層10を形成していない比較例4の結果を示している。反射層10の膜厚を2nmと極めて薄くした場合においても、記録層4からの情報再生遮断の効果が現れ、CNRが1.0dB上昇する。反射層10の膜厚を厚くすることにより、CNRは徐々に大きくなり、該膜厚20nmでCNRが極大となる。これは、反射層膜厚増加に伴い、記録層4からの情報再生遮断の効果がより顕著になるためである。該膜厚30nm以上でCNRが低下しているが、記録層4と再生層1との距離が大きくなることにより、両者間に働く静磁結合力が弱くなることによるものである。以上のことより、比較例4よりも高いCNRの得るためには、反射層10の膜厚を2～50nmの範囲で設定する必要があることがわかる。

【0304】（実施の形態14）実施の形態13においては、反射層10として、Alを用いた再生特性について記述しているが、本実施の形態においては、その記録特性を改善すべく、反射層10として、AlとAl以外の金属との合金を用いた結果について記述する。

【0305】表23は、反射層10を膜厚20nmの $Al_{1-x}Fe_x$ として、X（atom比）の値を変えて、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3μmでのCNR（信号対雑音比）と消去磁界の大きさを示している。

【0306】

【表23】

X(atom比)	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
0	42.0	50
0.02	42.0	17
0.05	42.0	18
0.10	42.0	17
0.25	41.0	18
0.50	39.5	30
0.60	39.5	58

【0307】表23より、Fe含有量が多くなるにしたがって、すなわち、Xが0.10よりも大きくなるにつれて、CNRが徐々に小さくなっているが、いずれのCNRも比較例4よりも大きく、反射層10を形成した効果が見られる。一方、消去磁界を見ると、純粋なAlからなる反射層10を用いた場合、50kA/mと大きな消去磁界が必要であるのに対して、Xを0.02以上0.50以下に設定することにより、消去磁界を小さくすることが可能であった。

【0308】次に、表24は、反射層10を膜厚20nm



mの $Al_{1-x}Ni_x$ として、X (atom比) の値を変えて、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3 $\mu$ mでのCNR (信号対雑音比) と消去磁界の大きさを示している。

【0309】

【表24】

X(atom比)	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
0	42.0	50
0.02	42.0	15
0.05	41.0	18
0.10	40.5	18
0.25	40.0	18
0.50	39.5	28
0.60	39.5	62

【0310】表24より、Feを含有した場合と同様に、Xを0.02以上0.50以下に設定することにより、消去磁界を小さくすることが可能であった。

【0311】Fe、Ni以外に、Co、Gd、Tb、Dy、Nd等の磁性金属を同様にしてAlに含有させることにより、消去磁界を小さくすることが可能である。

【0312】(実施の形態15) 本実施の形態では、実施の形態13の具体例における反射層10として更に異なる材料のものをを用いた場合について説明する。

【0313】実施の形態14においては、反射層10として、Alに磁性金属元素を含有させた結果について記述しているが、本実施の形態においては、Alに非磁性金属元素を含有させた場合の記録特性改善について記述する。

【0314】表25は、反射層10を膜厚20nmの $Al_{1-x}Ti_x$ として、X (atom比) の値を変えて、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3 $\mu$ mでのCNR (信号対雑音比) と消去磁界の大きさを示している。

【0315】

【表25】

X(atom比)	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
0	41.5	50
0.02	41.5	15
0.05	41.0	18
0.10	41.0	18
0.25	41.5	17
0.50	41.0	15
0.75	40.5	17
0.90	40.0	16
0.95	39.5	17
0.98	39.5	15
1.00	38.5	48

(比較例5)

【0316】表25より、Ti含有量が多くなるにしたがって、すなわち、Xが0.10よりも大きくなるにつれて、CNRが徐々に小さくなっているが、いずれのCNRも比較例4よりも大きく、反射層10を形成した効果が見られる。一方、消去磁界を見ると、純粋なAlからなる反射層10を用いた場合、50kA/mと大きな消去磁界が必要であるのに対して、Xを0.02以上0.98以下に設定することにより、消去磁界を小さくする

ことが可能であった。

【0317】次に、表26は、反射層10として、Ti以外の非磁性元素をAlに含有した場合の消去磁界低減効果について示すものであり、反射層10を $Al_{1-x}Z_x$ として、ZをTi以外の非磁性金属を用いた場合における、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した0.3 $\mu$ mでのCNR (信号対雑音比) と消去磁界の大きさを示している。

【0318】

10 【表26】

Z	CNR(dB)	消去磁界(kA/m)
Ta	39.5	15
Pt	41.5	16
Au	41.5	15
Cu	40.5	17
Si	40.5	18

【0319】表26より、Zとして非磁性金属であるTa、Pt、Au、Cu、Siを用いた場合において、いずれのCNRも比較例4よりも大きく、反射層10を形成した効果が見られる。一方、消去磁界を見ると、AlにTiを含有させた場合と同様に、消去磁界を小さくすることが可能であった。

【0320】尚、実施の形態13～15においても、再生層1、転写層の膜厚、非磁性中間層2の膜厚については実施の形態11、12と同様の結果が得られた。

【0321】以上の実施の形態11～15では再生層1として室温で面内磁化状態であり高温状態で垂直磁化状態となる磁性層を用いているが、少なくとも信号再生領域(再生時に所定温度(再生温度)以上に加熱された領域)で垂直磁化状態となるものであれば使用することができる。

【0322】また、実施の形態11～15では転写層3は記録層4に隣接していたが、記録層4に静磁結合しているものであってもよい(実施の形態17参照)。転写層3と記録層4の間に非磁性中間層を設けることにより、マスク効果を高めることができる。

【0323】また、以上説明した実施の形態1～15において、記録層4と保護層5の間に記録補助層を設けても良い。例えば、記録補助層を垂直磁化を示し記録層よりキュリー温度が高く、記録層より低磁界で磁化反転する材料を用いる。この場合、まず記録時に記録補助層の磁化を反転させ、交換結合力により記録層の磁化を反転させることでより低磁界で記録可能となる。

【0324】また、実施の形態1～15において、再生層1としてCoとPtの積層膜を使用してもよい。例えば、0.4nmのCo層と0.9nmのPt層を交互に合計30層積層したものが使用できる(合計膜厚は19.5nmであり、キュリー温度は300℃)。このように、CoとPtの積層膜を用いれば、短波長光を使用する際にカー回転角を大きくすることができ、さらに再生信号品質を向上することができる。



【0325】（実施の形態16）本発明の実施の形態について図17に基づいて説明すれば以下の通りである。本実施の形態では、光磁気記録媒体として光磁気ディスクを適用した場合について説明する。

【0326】図17に示すように、基板6、透明誘電体層7、再生層1、第1非磁性中間層20、面内磁化層3、第2非磁性中間層30、記録層4、保護層7、オーバーコート層8が、この順にて積層されたディスク本体を有している。第2非磁性中間層30以外の各層の基本的な特性は上述した実施の形態1～6で述べたものと同じである。

【0327】また、第2非磁性中間層30は、AlN、SiN、AlSiN、SiO<sub>2</sub>等の誘電体の1層、または、Al、Ti、Ta等の非磁性金属合金の1層、または上記誘電体と上記金属の2層以上の組み合わせからなり、面内磁化層3と記録層4とが静磁結合するように設定されている。

【0328】以下、上記構成の光磁気ディスクの具体例について（1）形成方法、（2）記録再生特性に分けて説明する。

#### 【0329】（1）形成方法

形成方法は、これまでに上述した形成方法と略同一であり、異なる箇所のみを記載する。透明誘電体層7、再生層1、第1非磁性中間層20、面内磁化層3の形成方法はこれまでの実施の形態と同一である。第2非磁性中間層30の形成方法は次の通りである。

【0330】面内磁化層3を形成後、再度、スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$  Torrまで排気し、アルゴンと窒素の混合ガスを導入し、Alターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrの条件で、面内磁化層3上にAlNからなる第2非磁性中間層30を形成した。

【0331】続けて、再度、スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$  Torrまで真空排気した後、上述した実施の形態と同様に、第2非磁性中間層30上に記録層4、AlNからなる保護層7を形成した。

【0332】次に、上記保護層7上に、紫外線硬化樹脂をスピンコートにより塗布して、紫外線を照射することによりオーバーコート層8を形成した。

#### 【0333】（2）記録再生特性

上記ディスクを、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した。表27は、第2非磁性中間層30の膜厚を変えて、0.3μmでのCNRを測定した結果を示すものである。

#### 【0334】

#### 【表27】

再生層膜厚(nm)	第2非磁性中間層膜厚(nm)	CNR (dB)
20	0	41.5
20	2	42.0
20	5	42.5
20	10	42.5
20	30	42.5
20	50	42.5
20	60	41.5
20	80	38.5
20	100	34.0

【0335】表27において、第2非磁性中間層30の膜厚0nmは、第2非磁性中間層20を形成していない場合の結果を示している。ここから分かるように、第2非磁性中間層20を膜厚80nmまで設けることにより、高いCNRが得られている。

【0336】これについて以下に説明する。第2非磁性中間層30を設けない場合、面内磁化層3の磁化は、記録層4からの交換結合力により、磁化が垂直方向に向きやすい状態になっている。再生時に温度上昇した場合、面内磁化層3の磁化が小さくなると、記録層4からの交換結合力により、面内磁化層3の磁化は垂直方向に向く。このため、所定温度以下のマスク層として働く領域でも、記録層4からの磁化が再生層1に漏洩されてしまう。

【0337】これに対して、第2非磁性中間層30を設けた場合、面内磁化層3と記録層4は交換結合することはない。従って、再生時に温度上昇しても、所定温度以下の領域では面内磁化層3の磁化は面内方向を向いたままである。このため、所定温度以下の領域でマスク効果をさらに得ることができる。

【0338】ただし、第2非磁性中間層30の膜厚をあまり厚くしすぎると再生層1との静磁結合力が弱くなり、記録層4の情報が再生層1に転写されなくなってしまう。従って、第2非磁性中間層30の膜厚としては、2nm以上80nm以下が望ましい。

【0339】また、第2非磁性中間層30としては、面内磁化層3と記録層4の交換結合力を遮断するものであれば何でも良いが、透明誘電体層7または第1非磁性中間層20のいずれか或いは両方と同一にすれば（例えば本実施の形態のようにAlNに統一すれば）、製造工程が簡単にできる。

【0340】（実施の形態17）本発明の実施の形態について図17に基づいて説明すれば以下の通りである。本実施の形態では、光磁気記録媒体として光磁気ディスクを適用した場合について説明する。

【0341】図17に示すように、基板6、透明誘電体層7、再生層1、第1非磁性中間層20、転写層3、第2非磁性中間層30、記録層4、保護層7、オーバーコート層8が、この順にて積層されたディスク本体を有している。

【0342】第2非磁性中間層以外の各層の基本的な特性は上述した実施の形態11～15で述べたものと同じ



である。

【0343】また、第2非磁性中間層30は、AlN、SiN、AlSiN、SiO<sub>2</sub>等の誘電体の1層、または、Al、Ti、Ta等の非磁性金属合金の1層、または上記誘電体と上記金属の2層以上の組み合わせからなり、転写層3”と記録層4とが静磁結合するように設定されている。

【0344】以下、上記構成の光磁気ディスクの具体例について(1)形成方法、(2)記録再生特性に分けて説明する。

#### 【0345】(1)形成方法

形成方法は、上述した形成方法と略同一であり、異なる所のみを記載する。透明誘電体層7、再生層1、第1非磁性中間層20、転写層3”の形成方法はこれまでの実施の形態と同一である。第2非磁性中間層30の形成方法は次の通りである。

【0346】転写層3”を形成後、再度、スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$  Torrまで排気し、アルゴンと窒素の混合ガスを導入し、Alターゲットに電力を供給して、ガス圧 $4 \times 10^{-3}$  Torrの条件で、転写層3”上にAlNからなる第2非磁性中間層30を形成した。

【0347】続けて、再度、スパッタ装置内を $1 \times 10^{-6}$  Torrまで真空排気した後、上述した実施の形態と同様に、第2非磁性中間層30上に記録層4、AlNからなる保護層7を形成した。次に、上記保護層7上に、紫外線硬化樹脂をスピンコートにより塗布して、紫外線を照射することによりオーバーコート層8を形成した。

#### 【0348】(2)記録再生特性

上記ディスクを、波長680nmの半導体レーザを用いた光ピックアップで測定した。表28は、第2非磁性中間層30の膜厚を変えて、0.3μmでのCNRを測定した結果を示すものである。

#### 【0349】

【表28】

再生層膜厚(nm)	第2非磁性中間層膜厚(nm)	CNR (dB)
20	0	41.0
20	2	42.0
20	5	42.0
20	10	42.5
20	30	42.0
20	50	42.0
20	60	41.0
20	80	37.0
20	100	34.0

【0350】表28において、第2非磁性中間層30の膜厚0nmは、第2非磁性中間層30を形成していない場合の結果を示している。この表から分かるように、第2非磁性中間層30を膜厚80nmまで設けることにより、高いCNRが得られている。

【0351】これについて以下に説明する。第2非磁性中間層30を設けない場合、転写層3”の磁化は、記録層4からの交換結合力により、磁化が垂直方向に向きや

すい状態になっている。再生時に温度上昇した場合、転写層3”の磁化が小さくなると、記録層4からの交換結合力により、転写層3”の磁化は垂直方向に向く。このため、所定温度以下のマスク層として働く領域でも、記録層4からの磁化が再生層1に漏洩されてしまう。

【0352】これに対して、第2非磁性中間層30を設けた場合、転写層3”と記録層4は交換結合することはない。従って、再生時に温度上昇しても転写層3”の磁化は面内方向を向いたままであり、所定温度以上で垂直磁化へ移行する。このため、所定温度以下の領域でマスク効果をさらに得ることができる。

【0353】ただし、第2非磁性中間層30の膜厚をあまり厚くしすぎると再生層1との静磁結合力が弱くなり、記録層4の情報が再生層1に転写されなくなってしまう。従って、第2非磁性中間層30の膜厚としては、2nm以上80nm以下が望ましい。

【0354】また、第2非磁性中間層30としては、転写層3”と記録層4の交換結合力を遮断するものであれば、何でも良いが、透明誘電体層7または第1非磁性中間層20のいずれか或いは両方と同一にすれば(例えば本実施の形態のようにAlNに統一すれば)、製造工程が簡単にできる。

#### 【0355】

#### 【発明の効果】

(1)本発明の光磁気記録媒体では、少なくとも室温において再生層に記録層からの漏洩磁束が伝わることを抑制できるため、再生時に隣接する記録磁区の磁化の影響を排除して、所望の記録磁区からの情報のみを取り出すことが可能となり、記録密度の増大が実現できる。これにより小さいビット径及び小さい記録ビット間隔での記録再生が可能となる。

【0356】(2)また、記録層の記録磁区よりも大きな磁区を再生層に形成することにより、(1)の効果に加えて、再生信号量を増大することができ信号品質を向上できる。

【0357】(3)さらに、面内磁化層を磁化マスクに用いると、面内磁化層により、室温では記録層から発生する磁界を吸収して再生層における記録層からの磁界を遮断できる。一方、再生用のレーザービームを照射により加熱された場合には、面内磁化層の磁化が減少するため、上記磁界の遮断効果がなくなり、その加熱領域において記録層からの磁束が再生層に漏れて、再生層を記録情報に応じた垂直磁化にすることができる。ここでは、加熱された微小領域からのみの情報が再生層に伝わることになるため、小さい記録ビット長及び小さい記録ビット間隔で記録再生を行った場合においても、十分な再生信号を得ることができる。

【0358】(4)また、上記面内磁化層の室温における磁化を記録層の室温における磁化よりも大きくしておけば、上記磁界の遮断効果を確実に行うことができる。



【0359】(5)さらに、再生時の加熱により、面内磁化層はキュリー温度以上となり磁化が消失し、記録層はその時点において記録された情報を保持するためキュリー温度以下としておくことが望ましい、すなわち、記録層のキュリー温度を面内磁化層のキュリー温度よりも低く設定しておくことが望ましい。

【0360】(6)また、再生層は、再生特性が求められるため、記録層よりもキュリー温度が高い方が有利である。

【0361】(7)基板上に、透明誘電体層、再生層、非磁性中間層、面内磁化層、記録層、保護層を順次形成すれば、記録層に小さく記録されたビット情報の1部を、面内磁化層による磁化マスクで選択し、再生層の磁区で大きく拡大して再生でき、高密度記録においても、十分大きな信号強度が得られる。また、非磁性中間層により再生層と面内磁化層との交換結合を完全に遮断し、再生層と記録層との間に良好な静磁結合を実現することが可能となる。

【0362】(8)上記(7)において面内磁化層の膜厚を2nm以上40nm以下とすれば、面内磁化層による記録層のマスク効果が良好な状態に設定される。また、安定した磁区拡大再生が可能となる。

【0363】(9)上記(7)、(8)において、磁気マスク層をGdFe合金、GdFeAl合金、GdFeTi合金、GdFeTa合金、GdFePt合金、GdFeAu合金、GdFeCu合金、GdFeAlTi合金、GdFeAlTa合金のいずれかの合金とすれば、再生層の安定した磁区形成が可能となり、記録層から出てくる磁界に対し、正しく反応することができ、良好な磁区拡大再生を実現することが可能となる。

【0364】(10)上記(7)、(8)において、磁気マスク層を $(\text{Gd}_{0.11}\text{Fe}_{0.89})_x\text{Al}_{1-x}$ とし、X(atom比)を0.30以上1.00以下とすれば、磁気マスク層(面内磁化層)の磁気特性が最適化されることにより、記録層と面内磁化層との間の良好な交換結合状態を実現することができ、良好な磁区拡大再生を実現できる。

【0365】(11)上記(7)～(10)において、磁気マスク層のキュリー温度を60℃以上220℃以下とすれば、磁気マスク層のキュリー温度が最適化されることにより、磁気マスク層のキュリー温度以下の温度では、記録層の磁化を面内磁化で再生層から遮断し(磁気マスクし)、磁気マスク層のキュリー温度以上の温度で、記録層と再生層との間の静磁結合を良好に保ち、安定な磁区拡大再生を実現することが可能となる。

【0366】(12)磁気マスク層としてトータル磁化が記録層とは逆方向のものをを用いれば、記録層から発生し再生層に影響を与える磁界を減じることができるため、再生層は光ビームスポットの中央部に存在する記録ビットのみの影響により磁化方向が決められることとな

り、微小記録ビット間隔、微小記録ビット幅での再生が可能となる。

【0367】(13)上記(12)において、遷移金属リッチの記録層に隣接した希土類金属リッチの磁気マスク層により、情報の再生時に、低温領域の記録層から発生する磁界を減じれば、再生層は光ビームスポットの中央部に存在する記録ビットのみの影響により磁化方向が決められることとなり、微小記録ビット間隔、微小記録ビット幅での再生が可能となる。

【0368】(14)上記(12)、(13)において、磁気マスク層が情報再生時の加熱により磁化が減少するものであれば、低温領域では記録層から再生層へと磁束が漏洩することを抑制でき、一方、高温領域では記録層からの磁束を再生層へと漏洩させることができ、記録層における単一の記録ビットからの情報により再生層の磁化方向を確実に決めることが可能となり、再生信号品質を向上させることができる。

【0369】(15)上記(12)～(14)において、磁気マスク層の室温における磁化を記録層の室温における磁化と略同一とすることにより、低温領域において記録層からの磁界が再生層に作用しないようにすることができ、更に、再生信号品質を向上させることができる。

【0370】(16)上記(12)～(15)において、磁気マスク層のキュリー温度を記録層のキュリー温度より低ければ、再生時に磁気マスク層をキュリー温度近傍まで加熱しその磁化を減少させ、記録層はその時点において記録された情報を保持するようにすることが可能となる。

【0371】(17)上記(12)～(16)において、磁気マスク層の補償温度を記録層のキュリー温度より低くすれば、再生時に遮断層を補償温度近傍まで加熱しその磁化を減少させ、記録層はその時点において記録された情報を保持するようにすることが可能となる。

【0372】(18)上記(12)～(17)において、光磁気ディスク基板上に、透明誘電体層、再生層、非磁性中間層、磁気マスク層、記録層、保護層を順次形成した構成とすることで、記録層に小さく記録されたビット情報の一部のみを遮断層による磁化マスクで選択し、再生層に大きな拡大磁区を形成して安定な再生動作を行う事が可能となる。また、非磁性中間層により、再生層と磁気マスク層及び記録層との交換結合を完全に遮断し、再生層と磁気マスク層及び記録層との間に良好な静磁結合を実現することが可能となる。

【0373】(19)上記(18)において、磁気マスク層の膜厚を10nm以上60nm以下とすることにより、遮断層による再生層における記録層からの磁界のマスク効果を強調することが可能であるとともに、再生層膜厚が最適化されることにより、良好な再生信号を得ることが可能となる。



【0374】(20) 上記(12)～(17)において、基板上に、透明誘電体層、再生層、非磁性中間層、記録層、遮断層、保護層が順次形成された構成とすることで、記録層に小さく記録されたビット情報の一部のみを磁気マスク層による磁化マスクで選択し、再生層に大きな拡大磁区を形成して安定な再生動作を行うことが可能となる。また、非磁性中間層により、再生層と磁気マスク層及び記録層との交換結合を完全に遮断し、再生層と磁気マスク層及び記録層との間に良好な静磁結合を実現することが可能となる。さらに、信号再生領域における記録層から再生層への磁区転写が起りやすくなるとともに、遮断層の膜厚の選択範囲を広くすることができる。

【0375】(21) 上記(20)において、磁気マスク層の膜厚を10nm以上80nm以下とすることにより、磁気マスク層による再生層における記録層からの磁界のマスク効果を強調することが可能であり、良好な再生信号を得ることができる。

【0376】(22) 上記(18)～(21)において、磁気マスク層がGdDyFe合金、TbFe合金、DyFe合金、GdFe合金、GdTbFe合金、DyFeCo合金、TbFeCo合金のいずれかを含む合金からなる構成とすれば、磁気マスク層による再生層における記録層からの磁界のマスク効果を強調することが可能となり、良好な再生信号を得ることができる。

【0377】(23) 磁気マスク層のキュリー温度を80℃～220℃とすれば、低温領域では遮断層による再生層における記録層からの磁界のマスク効果を強調することが可能となり、高温(再生温度近傍)では記録層からの磁界を再生層に漏洩させることができ、良好な再生信号を得ることができる。

【0378】(24) 上記(18)～(23)において、磁気マスク層の補償温度を80℃～220℃とすれば、低温領域では磁気マスク層による再生層における記録層からの磁界のマスク効果を強調することが可能となり、高温(再生温度近傍)では記録層からの磁界を再生層に漏洩させることができ、良好な再生信号を得ることができる。

【0379】(25) また、磁気マスク層として、室温で面内磁化を示し所定温度以上で垂直磁化を示す磁性層を用いているため、この磁気マスク層により、室温では記録層から発生する磁界を吸収して再生層における記録層からの磁界を遮断できる。また、再生用のレーザービーム照射により加熱された部分は補償組成近傍となり垂直磁化を示すため、上記磁界遮断効果がなくなり、その加熱領域において記録層からの磁束が再生層に漏れて、再生層を記録情報に応じた垂直磁化にすることができ、ここでは、加熱された微小領域からのみの情報が再生層に伝わることになるため、小さい記録ビット長及び小さい記録ビット間隔で記録再生を行った場合において

も、十分な再生信号を得ることができる。

【0380】(26) 上記(25)において、磁気マスク層のキュリー温度を記録層のキュリー温度以下にすることにより、情報の記録時に磁気マスク層が記録層へ影響を及ぼすことがなく、確実に記録が行える。

【0381】(27) 上記(25)、(26)において、再生層は、再生特性が求められるため、記録層よりもキュリー温度が高い方が有利である。

【0382】(28) 上記(25)～(27)において、基板上に、透明誘電体層、再生層、非磁性中間層、磁気マスク層、記録層、保護層を順次形成すれば、記録層に小さく記録されたビット情報の一部を、磁気マスク層による磁化マスクで選択し、再生層の磁区で大きく拡大して再生でき、高密度記録においても、十分大きな信号強度が得られる。また、非磁性中間層により再生層と磁気マスク層との交換結合を完全に遮断し、再生層及び磁気マスク層と記録層との間に良好な静磁結合を実現することが可能となる。

【0383】(29) 上記(28)において、磁気マスク層の膜厚を2nm以上40nm以下とすれば、面内磁化層による記録層のマスク効果が良好な状態に設定される。また、安定した磁区拡大再生が可能となる。

【0384】(30) 上記(28)、(29)において、磁気マスク層をGdFeCo、GdNdFe、GdNdFeCo、GdTbFe、GdTbFeCo、GdDyFeCo、GdDyFe、GdFeのいずれかの合金とすれば、再生層の安定した磁区が可能となり、記録層から出てくる磁界に対し、正しく反応することができ、良好な磁区拡大再生を実現することが可能となる。

【0385】(31) 上記(28)、(29)において、磁気マスク層を $Gdx(Fe_{0.90}Co_{0.10})_{1-x}$ とし、X(atom比)を0.10以上0.35以下とすれば、磁気マスク層の磁気特性が最適化されることにより、記録層と磁気マスク層との間の良好な交換結合状態を実現することができ、良好な磁区拡大再生を実現できる。

【0386】(32) 上記(7)、(18)、(20)、(28)において、再生層の膜厚が10nm以上80nm以下であれば、再生層における磁区を安定させることが可能となるとともに、光の干渉効果が大きくなり良好な再生信号を得ることが可能となる。

【0387】(33) 上記非磁性中間層の膜厚を1nm以上80nm以下とすれば、非磁性中間層膜厚が最適化されることにより、良好な静磁結合状態が実現され、磁氣的超解像再生を実現できるとともに、光学的な干渉効果も大きくなる。

【0388】(34) 上記(7)、(18)、(20)、(28)において、非磁性中間層の記録層側に隣接して反射層を形成しておけば、再生層の膜厚が薄くなり、再生層を透過した再生用の光ビームが反射層により

10

20

30

40

50



反射され、信号再生にとって不要な記録層からの情報再生を、光学的に完全に遮断することが可能となり、信号再生特性が改善される。

【0389】(35)上記(34)において、反射層をAlとして、その膜厚を2nm以上40nm以下とすれば、Alからなる反射層膜厚が最適化されることにより、再生用の光ビームが反射層により反射され、磁氣的超解像再生信号再生特性が改善されるとともに、再生層と記録層との間に働く静磁結合力を良好な状態に維持することが可能となる。

【0390】(36)上記(34)において、反射層をAlと磁性金属との合金とすれば、反射層合金は、Alに比べて熱伝導率が低いため、レーザービームによる加熱時の媒体温度分布が急峻になり、良好な磁気増幅再生を実現することが可能となるとともに、反射層上に形成される記録層の磁気特性が改善され、より小さな消去磁界で消去可能な光磁気記録媒体を提供することが可能となる。

【0391】(37)上記(36)において、反射層を $Al_{1-x}Fe_x$ として、X(atom比)を0.02以上0.50以下とすれば、良好な磁気増幅再生を実現することが可能となるとともに、反射層上に形成される記録層の磁気特性が最適化され、より小さな消去磁界で消去可能な光磁気ディスクを提供することが可能となる。

【0392】(38)上記(36)において、反射層を $Al_{1-x}Ni_x$ として、X(atom比)を0.02以上0.50以下とすれば、良好な磁気増幅再生を実現することが可能となるとともに、反射層上に形成される記録層の磁気特性が最適化され、より小さな消去磁界で消去可能な光磁気記録媒体を提供することが可能となる。

【0393】(39)上記(34)において、反射層をAlと非磁性金属との合金とすれば、良好な磁気増幅再生を実現することが可能となるとともに、反射層上に形成される記録層の磁気特性が改善され、より小さな消去磁界で消去可能な光磁気ディスクを提供することが可能となる。

【0394】(40)上記(39)において、非磁性金属をTi、Ta、Pt、Au、Cu、Siのいずれかの元素とすれば、良好な磁気増幅再生を実現することが可能となるとともに、反射層上に形成される記録層の磁気特性が改善され、より小さな消去磁界で消去可能な光磁気ディスクを提供することが可能となる。

【0395】(41)上記(39)において、非磁性金属を $Al_{1-x}Ti_x$ として、X(atom比)が0.02以上0.98以下とすれば、良好な磁気増幅再生を実現することが可能となるとともに、反射層上に形成される記録層の磁気特性が最適化され、より小さな消去磁界で消去可能な光磁気ディスクを提供することが可能となる。

【0396】(42)上記(7)、(18)、(2

0)、(28)において、前記保護層に対して前記基板の反対側に放熱層を形成しておけば、光磁気記録媒体に照射される光ビーム内の温度分布がより急峻となり、磁気マスク層による再生層における記録層からの磁界のマスク効果を強調することが可能となり、再生特性がさらに向上する。

【0397】(43)上記(1)～(42)において、再生層が室温で面内磁化状態であれば、余計な信号を再生しなくてもよく、有利である。再生層に生成された磁区の外側は、すべてノイズ成分となる可能性があるが、このように室温で面内磁化を示す再生層を用いれば、記録層から転写された磁区のみが垂直磁化となり、垂直領域のみの信号再生が可能となる。

【0398】(44)上記(1)、(2)、(3)、(12)、(25)において、再生層をCoとPtの多層膜とすれば、短波長レーザを用いたときにおいても良好なC/N比を得ることが可能となる。

【0399】(45)上記(1)～(44)の光磁気記録媒体から情報を再生する際、再生層に作られた磁区を一旦消去していくことがスムーズな再生動作につながるため、再生用のレーザビームをパルス発光させれば、レーザが消光している間に磁区を消滅させるとともに、レーザが発光している間に媒体温度を上昇させて、再生層に記録層の記録磁区を転写させ信号再生を行うことができ、再生信号品質をより高品質とすることができる。

【0400】(46)上記(3)または(14)の光磁気記録媒体から情報を再生する際、磁気マスク層をキュリー温度以上に加熱すれば、磁気マスク層の磁化を消失させることができ、再生時における記録層から再生層への磁化の転写を円滑に行うことが可能となる。

【0401】(47)上記(25)の光磁気記録媒体から情報を再生する際、磁気マスク層が垂直磁化状態となる温度以上に加熱すれば、再生時における記録層から再生層への磁化の転写を円滑に行うことが可能となる。

【0402】(48)上記(1)～(7)において、磁気マスク層を記録層と静磁結合するものとすれば、磁気マスク層と記録層との交換結合を遮断できるので、より高いマスク効果を得ることができ、さらに良好な信号強度が得られる。

【0403】(49)上記(25)～(28)において、磁気マスク層を記録層と静磁結合するものとすれば、磁気マスク層と記録層との交換結合を遮断できるので、より高いマスク効果を得ることができ、さらに良好な信号強度が得られる。

【0404】(50)上記(48)～(49)において、磁気マスク層と記録層との間に膜厚が2～80nmの非磁性中間層を配すれば、上記(48)、(49)の効果を選択的に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1～6に係る光磁気ディス



57

クの再生原理を説明する図である。

【図 2】従来の光磁気ディスクを説明する図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る光磁気ディスクの膜構成を示す図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る光磁気ディスクの記録再生特性を示す図である。

【図 5】本発明の実施の形態 4 に係る光磁気ディスクの膜構成を示す図である。

【図 6】本発明の実施の形態 7～10 に係る光磁気ディスクの再生原理を説明する図である。

【図 7】本発明の実施の形態 7 に係る光磁気ディスクの膜構成を示す図である。

【図 8】本発明の実施の形態 7 に係る光磁気ディスクの記録再生特性を示す図である。

【図 9】本発明の実施の形態 8 に係る光磁気ディスクの膜構成を示す図である。

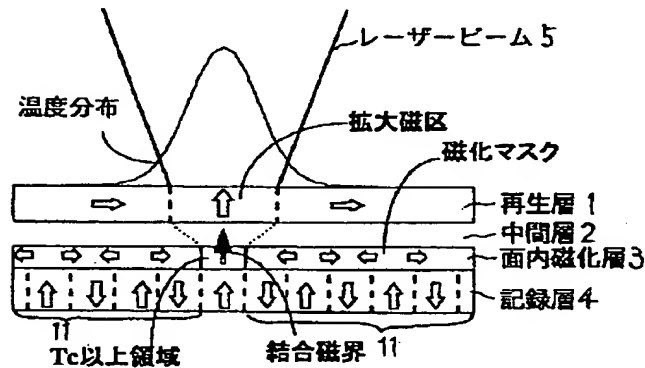
【図 10】本発明の実施の形態 9 に係る光磁気ディスクの膜構成を示す図である。

【図 11】本発明の実施の形態 10 に係る光磁気ディスクの膜構成を示す図である。

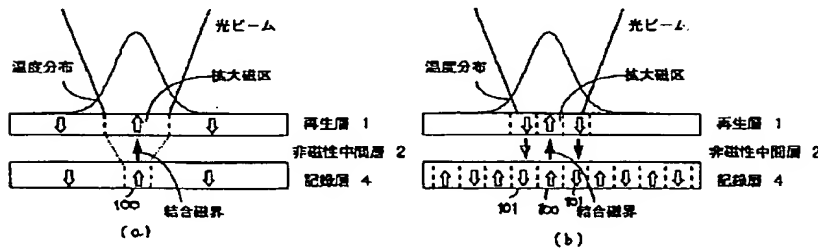
【図 12】本発明の実施の形態 11～15 に係る光磁気ディスクの再生原理を説明する図である。

【図 13】本発明の実施の形態 11 に係る光磁気ディスクの膜構成を示す図である。

【図 1】



【図 2】



58

\* 【図 14】本発明の実施の形態 11 に係る光磁気ディスクの記録再生特性を示す図である。

【図 15】本発明の実施の形態 13 に係る光磁気ディスクの膜構成を示す図である。

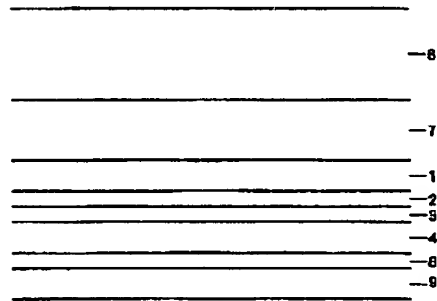
【図 16】従来の超解像記録媒体の再生原理を説明する図である。

【図 17】本発明の実施の形態 16, 17 に係る光磁気ディスクの膜構成を示す図である。

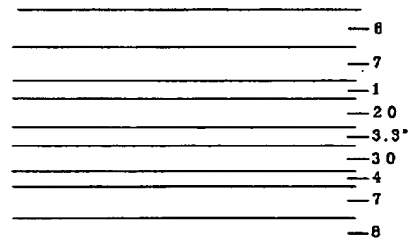
【符号の説明】

- 10 再生層
- 2 非磁性中間層
- 3 面内磁化層
- 3' 遮断層
- 3'' 転写層
- 4 記録層
- 5 光ビーム
- 6 基板
- 7 透明誘電体層
- 8 保護層
- 20 オーバーコート層
- 10 反射層
- 20 第 1 非磁性中間層
- 30 第 2 非磁性中間層
- \* 110 放熱層

【図 3】

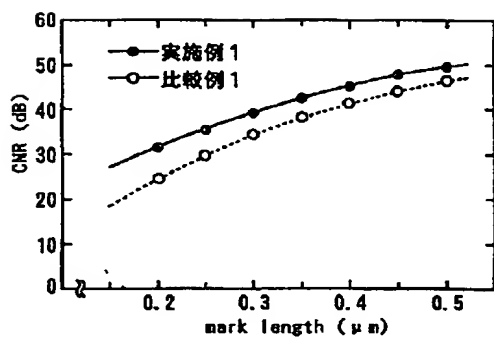


【図 17】

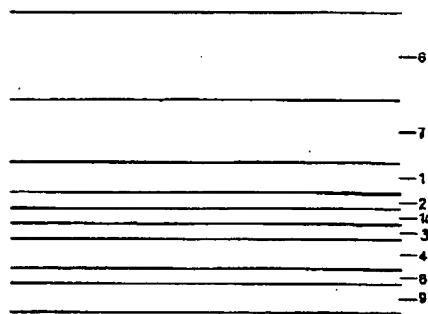




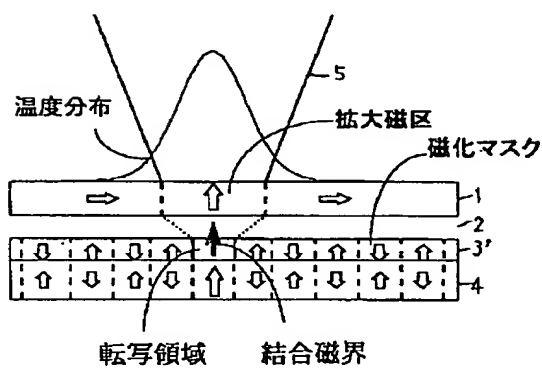
【図 4】



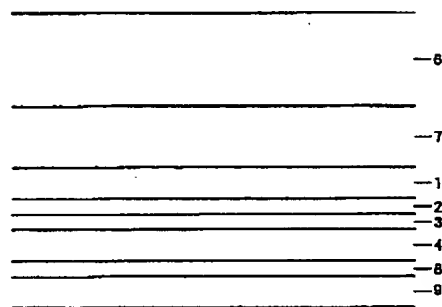
【図 5】



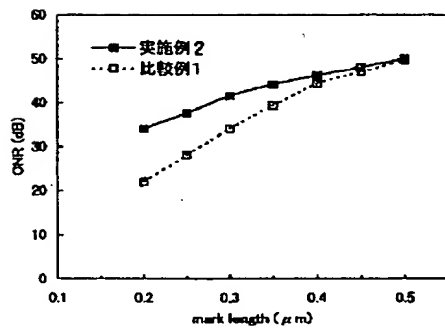
【図 6】



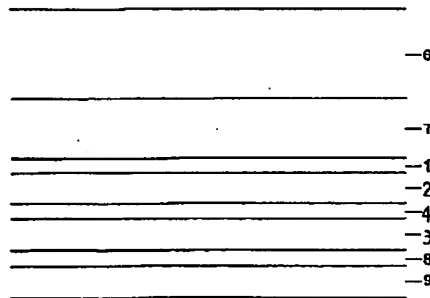
【図 7】



【図 8】

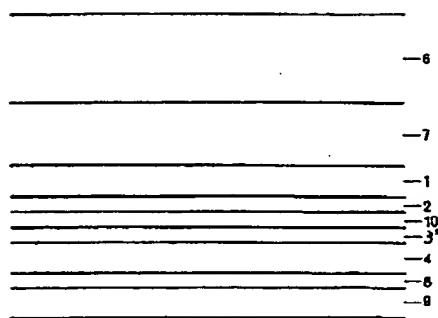


【図 9】

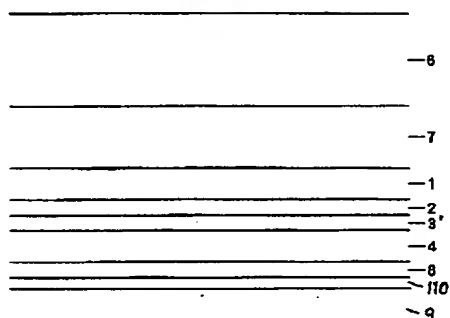




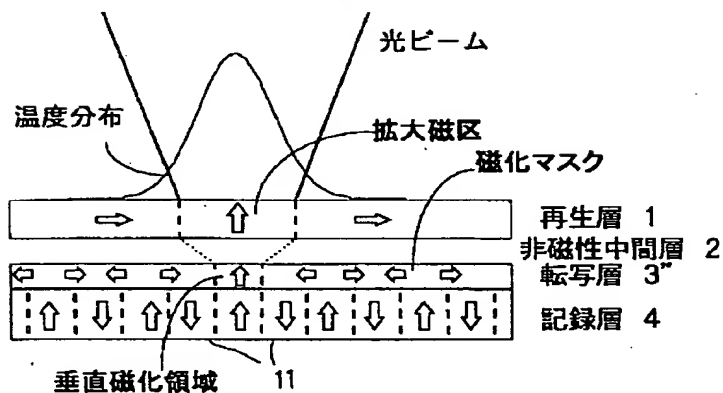
【図10】



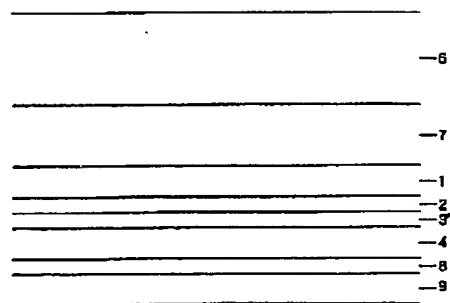
【図11】



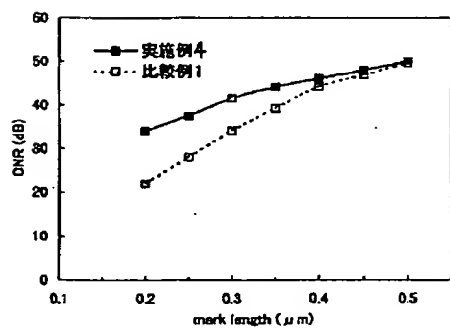
【図12】



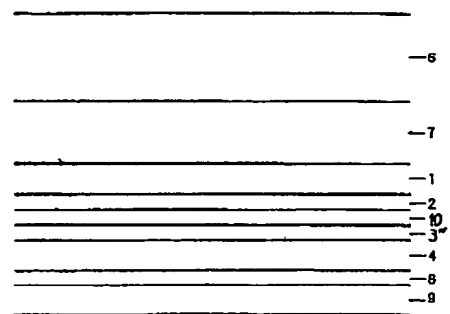
【図13】



【図14】

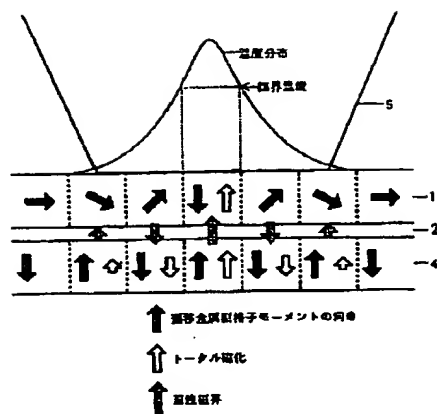


【図15】





【図 1 6】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願平9-232227

(32)優先日 平9(1997)8月28日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(72)発明者 森 豪

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 中嶋 淳策

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 村上 善照

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 広兼 順司

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内



【正誤表】

【公開番号】

特開平 1 1 - 1 4 6 7 1 9  
特開平 1 1 - 1 5 5 3 3 7  
特開平 1 1 - 1 2 8 0 6 5  
特開平 1 1 - 1 2 9 2 4 1  
特開平 1 1 - 1 5 1 4 6 7  
特開平 1 1 - 1 6 5 9 2 1  
特開平 1 1 - 1 4 7 8 7 6  
特開平 8 - 7 3 8 1 0  
特開平 1 1 - 1 3 1 3 6 4  
特開平 1 1 - 1 3 1 4 5 2  
特開平 1 1 - 1 5 2 8 5 8  
特開平 1 1 - 1 7 3 0 1 9  
特開平 1 1 - 1 5 3 0 7 4  
特開平 1 1 - 1 5 9 4 6 1  
特開平 1 1 - 1 9 0 3 7 8  
特開平 7 - 1 9 6 6 3  
特開平 1 1 - 1 1 3 6 2  
特開平 1 1 - 1 0 8 3 2 9  
特開平 1 1 - 1 3 4 7 3 0  
特開平 1 0 - 2 4 7 5 9 4  
特開平 1 1 - 1 2 6 9 3 7  
特開平 1 1 - 1 2 2 7 4 1



第1部門(1)

## 正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平11-145719	A01D 34/68		発明者	株式会社アテックス内 愛媛県松山市衣山1丁目2番 5号	井手 宜弘 愛媛県松山市衣山1丁目2番 5号 株式会社アテックス内 森田 聡 愛媛県松山市衣山1丁目2番 5号 株式会社アテックス内 鶴本 好彦 愛媛県松山市衣山1丁目2番 5号 株式会社アテックス内
平11-155337	A01D 34/82		優先権記事	優先権記事表示漏れ	優先権主張番号 特願平9-275290 優先日 平9(1997)8月22日 優先権主張国 J P (日本)



第 1 部 門 ( 2 )

## 正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平11-128065	A47J 27/00		出願人	株式会社メイトー 平野 英雄	平野 英雄



第2部門(4)

## 正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平11-129241	B28C 7/04		発明者	山口 正志 宮城県名取市飯野坂二丁目6 番15号 株式会社クリハラ内 宮城 県 宮城県名取市飯野坂二丁目6 番15号 株式会社クリハラ内	古川 久雄 宮城県名取市飯野坂二丁目6 番15号 株式会社クリハラ内 山口 正志 宮城県名取市飯野坂二丁目6 番15号 株式会社クリハラ内 宮城 県 宮城県名取市飯野坂二丁目6 番15号 株式会社クリハラ内
平11-151467	B08B 2/02		優先権	優先日 平9(1997)8月11日	優先日 平9(1997)8月12日



第2部門(7)

## 出願人の名義変更

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
平11-165921	B65H 19/28		平 9-336708	三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目5 番1号 代理人 奥山 尚男(他1名)	三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目5 番1号 王子製紙株式会社 東京都中央区銀座四丁目7番 5号 代理人 奥山 尚男(他3名)
上記は出願公開前に承継されたものである。					



第 3 部 門 ( 2 )

## 正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇 所	誤	正
平11-147876	C07D 217/26		優先権記事	優先権主張番号 特願平 9 - 268068 優先日 平 9 (1997) 9 月12日 優先権主張国 日本(JP)	削除



第3部門(3)

## 正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平 8- 73810	C09D 201/00		出願人	株式会社サンライト 東京都荒川区西日暮里5-34 -2 日金ビル4F	株式会社サンライト 東京都荒川区西日暮里5-34 -2 日金ビル4F 有限会社ベルサーチ企画 群馬県前橋市東片貝町1046- 3



第3部門(5)

正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平11-131364	D06L 3/02		出願人住所	横浜市筑紫区池辺町3474番地	横浜市都築区池辺町3473番地



第 4 部門 ( 1 )

## 正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平11-131452	E02B 5/08		出願人	中部ドラム罐工業株式会社 三重県四日市市末広町11番11号 三菱化工機株式会社 神奈川県川崎市川崎区大川町 2番1号	中部電力株式会社 愛知県名古屋市中区東新町1番地 三菱化工機株式会社 神奈川県川崎市川崎区大川町 2番1号
平11-152858	E04D 3/362		発明者	株式会社茨城ルーフ工業 茨城県行方郡玉造町甲6473-2	浜田 博 茨城県行方郡玉造町甲6473-2 株式会社茨城ルーフ工業内
平11-173019	E06B 3/66		出願人	株式会社カツロン 大阪府東大阪市下小坂3丁目 8番6号 株式会社カツロン 大阪府東大阪市下小坂3丁目 8番16号	日本板硝子株式会社 大阪府大阪市中央区道修町三丁目5番11号 株式会社カツロン 大阪府東大阪市下小坂3丁目 8番6号



第 5 部 門 ( 1 )

## 正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平11-153074	F02N 11/00		発明者	貽越 武	松越 武
平11-159461	F04B 43/02		優先権記事	優先権主張番号 60. 018673 優先日 1997年5月20日 優先権主張国 米国(US)	削除



第 5 部 門 ( 2 )

## 正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平11-190378	F16F 9/52		出願人	シュタビルウス アメリカ合衆国 ペンシルバ ニア州 18915-9607 コル マー カウンティーライン ロード 92	シュタビルウス、ア ディヴ イジョン オブ マンネスマ ン・ザックス アメリカ合衆国 ノースカロ ライナ州 28052 ガスト ニア チューリップ ドライ ブ 1201



第5部門(3)

## 正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平 7- 19663	F 25 B 29/00		出願人	領木 新一郎 大阪府大阪市中央区平野町四 丁目1番2号 大阪瓦斯株式 会社	000000284 大阪瓦斯株式会社 大阪府大阪市中央区平野町四 丁目1番2号
平11- 11362	F 23 H 7/08		優先権記事	優先権主張番号 0936/97 優先日 1997年 1月23日 優先権主張国 スイス(CH)	削除
平11-108329	F 23 J 1/00		出願人	株式会社広築 兵庫県姫路市広畑区正門通4 丁目10-11	000142495 株式会社栗本鐵工所 大阪府大阪市西區北堀江1丁 目12番19号 株式会社広築 兵庫県姫路市広畑区正門通4 丁目10-11



第 6 部 門 ( 4 )

## 正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平11-134730	G11B 11/10		請求項の数	記載なし	50



第 7 部 門 ( 1 )

正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平10-247594	H05B 41/24		優先日	1997年 9 月 1 日	1997年 9 月 2 日



第7部門(2)

## 正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平11-126937	H01S 3/105		発明者	原 神奈川県横浜市磯子区新中原 町1番地 石川島播磨重工業 株式会社技術研究所内	原 照 神奈川県横浜市磯子区新中原 町1番地 石川島播磨重工業 株式会社技術研究所内



第 7 部門 (4)

## 正 誤 表

(平成11年10月19日発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平11-122741	H02G 1/06		出願人 三人目	597142561 東電通株式会社 東京都港区東新橋二丁目3番 9号	390023076 株式会社東電通 東京都港区東新橋二丁目3番 9号